

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	5
A. Tujuan Umum	5
B. Tujuan Khusus	5
BAB II MELAKUKAN PEKERJAAN PEMELIHARAAN	6
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan	6
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan	26
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan	26
BAB III MEMPERBAIKI KEBOCORAN PIPA AIR BERSIH	27
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Air Bersih	27
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Air Bersih	37
C. Sikap Kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Air Bersih	37
BAB IV MEMPERBAIKI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR	38
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor	38
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor	45
C. Sikap Kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor	45
BAB V MEMPERBAIKI KEBOCORAN TANGKI AIR BERSIH	46
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih	46
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih	56
C. Sikap Kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih	56

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.008.01
BAB VI MELAKUKAN PENGGANTIAN KATUP PIPA AIR BERSIH YANG RUSAK	57
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Katup Air Bersih Yang Rusak	57
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Katup Air Bersih Yang Rusak	69
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Penggantian Katup Air Bersih Yang Rusak.....	69
BAB VII MELAKUKAN PENGGANTIAN ALAT PLAMBING YANG RUSAK	70
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing Yang Rusak	70
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing Yang Rusak	83
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing Yang Rusak..	84
BAB VIII MELAKUKAN PENGGANTIAN PERANGKAP AIR KOTOR YANG RUSAK ..	85
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak	85
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak	88
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak.....	89
BAB IX MEMBERSIHKAN LUBANG PEMERIKSA	90
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa.....	90
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa.....	93
C. Sikap Kerja dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa	93
BAB X MENGGANTI PERANGKAP AIR KOTOR.....	94
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengganti Perangkap Air Kotor..	94
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengganti Perangkap Air Kotor..	101
C. Sikap Kerja dalam Mengganti Perangkap Air Kotor	101
Judul Modul: Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan Buku Informasi	Halaman: 2 dari 108 Versi: 2018

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.008.01
BAB XI MELAKUKAN PEMERIKSAAN PIPA AIR	102
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air	102
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air	103
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air	103
BAB XII MEMERIKSA TANGKI AIR BERSIH.....	104
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Tangki Air Bersih	104
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memeriksa Tangki Air Bersih	105
C. Sikap Kerja dalam Memeriksa Tangki Air Bersih	105
BAB XIII MENGAWASI PEKERJAAN PERBAIKAN	106
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan	106
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan	108
C. Sikap Kerja dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan	108
DAFTAR PUSTAKA	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu melakukan pekerjaan pemeliharaan.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan
2. Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Bersih
3. Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kran Air
4. Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih
5. Melakukan Penggantian Katup Pipa Air Bersih Yang Rusak
6. Melakukan Penggantian Alat Plumbing Yang Rusak
7. Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak
8. Membersihkan Lubang Pemeriksa
9. Mengganti Perangkap Air Kotor
10. Melakukan Pemeriksaan Pipa Air
11. Memeriksa Tangki Air Bersih
12. Mengawasi Pekerjaan Perbaikan

BAB II MELAKUKAN PEKERJAAN PEMELIHARAAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan

1. Penggunaan Alat Pelindung Diri

Suatu rencana mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja harus ditindak lanjuti dengan penyediaan perlengkapan K3 yang meliputi alat pelindung diri (APD) dan alat pengaman kerja (APK).

Meskipun dalam prosedur penyediaan APD dan APK tersebut merupakan kewajiban perusahaan, namun untuk mengantisipasi segala kemungkinan yang mungkin terjadi, maka operator dengan dibimbing oleh atasan langsungnya, menyusun kebutuhan perlengkapan K3 secara lengkap sesuai kondisi kerja, sehingga pada saat akan mulai melaksanakan pekerjaan, perlengkapan K3 tersebut dapat diperiksa dan dipakai atau digunakan sesuai dengan prosedur. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Periksa alat pemadam kebakaran, apakah masih belum kadaluarsa.

Harus dapat menggunakan alat pemadam kebakaran dengan benar sesuai prosedur. Periksakan/service alat pemadam kebakaran secara berkala.

Ikuti petunjuk yang tercantum pada label yang melekat pada alat pemadam kebakaran.

a. Penggunaan perlengkapan K3

Perlengkapan K3 untuk melindungi diri pekerja sipatnya melekat pada diri pekerja adalah alat pelindung diri (APD) dan yang sifatnya menjaga lingkungan kerja atau alat pengaman kerja (APK).



Gambar 2.1: Penggunaan Alat Pelindung Diri

b. Penggunaan APD

- 1) Topi keras (helmet), sangat berguna untuk melindungi kepala dari benturan benda-benda yang mungkin jatuh, untuk itu topi keras harus dipilih yang baik mutunya.
- 2) Sarung tangan, digunakan untuk menghindarkan kulit tangan dari luka akibat serpihan besi, pengerjaan dengan gergaji atau penggunaan lem solvent. Penggunaan sarung tangan harus sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.
- 3) Sepatu kerja digunakan untuk melindungi kaki dari luka akibat terjepit, benda-benda tajam dan sejenisnya, penggunaan sepatu juga harus sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.
- 4) Penutup hidung (masker) digunakan pada saat bekerja pada daerah yang berdebu atau yang mengandung unsure kimia seperti penyambungan dengan lem solven, bekerja dengan debu semen yang dapat menimbulkan gangguan pada pernapasan.
- 5) Kaca mata harus digunakan pada saat melakukan pekerjaan khusus seperti: pekerjaan pengelasan, menggerinda dsb.
- 6) Pelindung telinga Pelindung telinga harus digunakan pada lingkungan pekerjaan yang bising yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran.
- 7) Pakaian yang terpilih Pakaian yang dikenakan juga harus dipilih yang kira-kira tidak terlalu ketat juga tidak terlalu longgar, sehingga tidak menyulitkan pada

saat bekerja. Pada pekerjaan khusus seperti las biasanya di gunakan pakaian khusus (*aparon*) yang melindungi badan dari percikan akibat api

2. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan pekerjaan pemeliharaan alat-alat plumbing pada semua sistem yang terpasang, diperlukan adanya pengetahuan, ketelitian dan kecermatan dalam melakukan pekerjaan pemeriksaan, sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berlaku dan keselamatan kerja, agar hasil yang optimal dapat diperoleh.

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan perbaikan 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

SURAT PERINTAH KERJA	
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 Pelaksanaan	:..... hari kalender
Awal Pekerjaan	:.....
Akhir Pekerjaan	:.....
Ditetapkan :...../...../ 2010	
Diterima Oleh :	Pemberi Perintah Kerja
(.....)	(.....)
Nama & Jabatan	Nama & Jabatan

Gambar 2.2 Contoh Surat Perintah Kerja

3. Memeriksa Kerusakan Alat Plumbing

Secara rutin dan berkala, sistem plumbing wajib dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi meliputi memeriksa kelancaran aliran air, kebocoran pipa, tanki, katup dan lubang pemeriksaan air.

Sebagai tahap akhir pelaksanaan pekerjaan plumbing adalah melakukan pekerjaan pemeliharaan terhadap sistem. Karena sistem plumbing yang berfungsi baik selain dapat mengalirkan air sesuai dengan debit yang direncanakan juga harus terhindar dari kebocoran serta gangguan operasi lainnya.

Selain mutu pekerjaan, seluruh maupun sebagian sistem plumbing termasuk kelengkapannya juga harus terjamin berfungsi dengan baik. Bila pemeriksaan atau pengujian pada alat plumbing ditemukan adanya kerusakan, maka pekerjaan atau bahan yang rusak harus diganti atau diperbaiki.

Kerusakan pada alat plumbing bias terjadi pada sistem plumbing yang meliputi:

- a. Sistem air bersih dingin dan panas
- b. Sistem air buangan dan vent
- c. Sistem pembuangan rumah
- d. Sistem air hujan
- e. Sistem distribusi penyaluran air

4. Menyiapkan Bahan Pengganti

Untuk peralatan plumbing yang mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki dikarenakan pecah/retak/patah, maka peralatan plumbing tersebut harus segera dilakukan penggantian dengan menyiapkan bahan pengganti yang sama dengan bahan/alat yang rusak.

Setelah kerusakan diperiksa dan ternyata ada kerusakan pada seluruh jaringan pipa, maka tukang plumbing akan menyiapkan bahan-bahan pengganti untuk memperbaiki kerusakan yang ada.

Dengan terpenuhinya kebutuhan air bersih yang mencakup untuk minum, mandi dan lainnya, maka perlu pula disediakan saluran-saluran pembuang yang memenuhi persyaratan teknis dan kesehatan baik untuk para penghuni maupun daerah sekelilingnya.

Sistim plumbing yang dipertukan dalam sebuah gedung adalah untuk:

- a. Sistem air bersih (*potable water supply*);
- b. Sistem air kotor, kotor dan vent (*sanitary drainage and vent*);
- c. Sistem air hujan (*storm water drainage*).

Pemipaan di dalam gedung yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut di atas, terdiri dari beberapa jenis pipa, fitting, katup, meter dan kelengkapan lainnya yang ditentukan berdasarkan:

- a. Bahan yang digunakan
- b. Penggunaan pipa

Jenis pipa dan fitting berdasarkan bahan baku yang digunakan terdiri dari:

- a. Pipa besi tuang untuk air kotor dan fitting (*Cast Iron Soil Pipe and Fitting*);
- b. Pipa baja galvani dan fitting berutir (*Galvanized Steel Pipe and Threaded Fittings*);
- c. Pipa tembaga dengan sambungan solder dan fitting sambungan mekar (*Copper Tubing With Solder Joint and Rare Joint Fitting*);
- d. Pipa plastik dan fitting (*Plastic Pipe and Fitting*).

Sebelum menelaah material, tukang plambing harus mengetahui SNI Plambing untuk menentukan jenis material pipa yang dipakai. SNI Plambing telah memperhitungkan keadaan setempat seperti tipe/kondisi tanah, curah hujan yang dapat mempengaruhi pemilihan dan pemeliharaan dari material pipa seperti yang tersebut diatas.

Jenis pipa berdasarkan bahan baku:

- a. Pipa besi tuang (*cast iron pipe*);

Terbuat : Dari besi tuang, dimasukkan ke dalam cetakan dan diputar dengan tenaga centrifugal

Dilapisi : Bahan anti karat

Sambungan : - Mechanical joint
- Push on joint
- Timah pakal

Sifat-sifat : - Tensile strength rendah
- Sifatgefos (brittle)

- Tahan terhadap karat bila dibandingkan dengan besi lainnya
- Fitting : - Terbuat dari besi tuang, dimasukkan ke dalam cetakan fitting yang diinginkan
- Ujung fitting berbentuk
- Socket - spigot
- Flanged - spigot
- Socket - socket
- Spigot - spigot
- Flanged - flanged

b. Pipa baja galvani (galvanized steel pipe)

- Terbuat : Dari lembaran baja produksi pabrik sesuai standar/ ketebalan yang diinginkan.
Sisi-sisi lembaran baja dibentuk sesuai diameter yang diinginkan dan dilas.
- Dilapisi : Bagian luar permukaan pipa diberi lapisan pelindung "hot dip galvanized"
- Sambungan : Ujung-ujung pipa berbentuk spigot-drat sambungan dengan socket drat.
- Sifat-sifat : - Tidak tahan terhadap perkaratan
- Drat (ulir) ujung pipa mudah rusak
- Pemasangan sambungan dan pembuatan drat (ulir)
- mudah dilaksanakan
- Tahan terhadap benturan
- Fitting : - Bahan dari lembaran baja
- Dibentuk dan di las sesuai yang diinginkan
- Semua fitting pada umumnya socket drat
Flanged - socket drat
Socket drat - socket drat

Socket drat - spigot drat
Spigot drat - spigot drat
Flanged - flanged

c. Pipa tembaga (copper tubing)

Bahan : Tembaga 99.9 % dituangkan ke dalam cetakan pipa (tanpa las)

Type : 1. Tipe K (diberi warna hijau)
2. Tipe L (diberi warna biru)
3. Tipe M (diberi warna merah)

Ukuran : - Ke 3 (tiga) tipe tersebut ukuran diameter luar sama, yang berbeda ketebalan untuk tiap-tiap diameter
- Dinding tipe (K) paling tebal tipe M paling tipis
- Kenaikan ukuran diameter selalu 1/8"
- Panjang pipa tipe (K) s/d • 8 " - 20 ft
- Panjang pipa tipe (K) s/d • 10 " = 18 ft
- Panjang pipa tipe (K) s/d • 12 M = 12 ft
- Panjang pipa tipe (L) s/d • 10 " = 20 ft
- Panjang pipa tipe (L) s/d • 12 " = 18 ft
- Panjang pipa tipe (M) semua • = 20 ft

Penggunaan : - Untuk pipa plambing
- Tidak terlalu berat
- Mudah menyambung
- Tahan karat kecuali terhadap urin
- Tidak dapat dipakai untuk pengaliran urin

Fitting : Tembaga, fitting

Bahan : - Tembaga timah (cast bronze)
- Tembaga ditempa (wrought copper) (dapat dipilih antara cast bronze atau wrought copper)

Sambungan Solder * Pressure (bertekanan)

* DWV (*drainage, waste, vent*)

- Flared joint (mechanical joint)
- Bila menggunakan flared joint bahan baku fitting harus tembaga timah
- Solder joint cooper fitting digunakan untuk DWV (*drainage, waste, vent*), ciri-ciri radius panjang, untuk memudahkan aliran gravitasi
- Solder joint pressure fitting digunakan untuk (*water supply*) ciri-ciri radius pendek (*bend, tee, dll*) sebab air yang mengalir mempunyai tekanan

d. Pipa plastik (*plastic pipe*)

Bahan : Plastik yang digunakan untuk pipa plambing dan fitting adalah hermoplastik (plastik resin yang dapat dipanaskan dan berubah bentuk)

Sifat : - Tidak tahan terhadap panas
- Sangat tinggi angka pemuaian/penyusutan bila terjadi Perbedaan panas dan dingin yang sangat kontras
- Bahan sangat elastis memerlukan support tambahan
- Mudah rusak bila digabung (*disambung*) dengan pipa besi
- Tekanan rata-rata dibawah tekanan pipa besi
- Tahan terhadap perkaratan bahan kimia rumah tangga
- Bagian dalam pipa ticin
- Mudah disambung
- Tidak berat, mudah diangkut

Fitting : - Bahan sama dengan pipa
- Pembuatan dengan proses *injection molding* (dapat dibuat semua bentuk fitting sesuai *molding* (*cetakan*))
- Sambungan untuk diameter kecil < 2" menggunakan solvent cement

- Sambungan
- Ujung-ujung pipa berbentuk socket dan spigot
 - Untuk menyambung pipa dengan pipa atau pipa dengan fitting. Dapat dilaksanakan dengan solvent cement untuk diameter < 2". Bila besar dari 2 " digunakan ring karet.
 - Untuk menyambung pipa dengan alat katup yang pada umumnya pakai flanged, maka pipa dihubungkan dulu ke fitting (flanged spigot/flanged socket) selanjutnya disambungkan ke alat katup demikian juga alat lainnya yang mempunyai flanged.

Tambahan penjelasan bahan baku yang digunakan

1) Acrylonitril butadiene styrene atau yang lebih umum disebut type A.B.S.

Digunakan untuk sanitary drainage, vent sistem dan strom water drainage untuk di atas dan di bawah tanah --> warna pipa hitam

2) Polyvinyl chloride atau PVC Penggunaan sama dengan tipe A.B.S maupun fittingnya kecuali warnanya (PVC berwarna terang)

3) Chlorinated polyvinyl chloride atau CPVC

- Penggunaan untuk air panas/dingin pada sistem distribusi di rumah
- Mempunyai formula yang spesial untuk melawan temperatur yang tinggi, warna terang

4) Polyethylene atau PE Plastik - penggunaan untuk air minuni di lapangan atau gedung, berwarna hitam - dijual dalam bentuk gulungan dengan panjang 100 foot - pipa ini sangat elastis, jarang menggunakan fitting.

Dengan demikian persiapan material sesuai dengan jenis material yang telah digunakan.

5. Melakukan Pekerjaan Perbaikan

Setelah bahan pengganti disiapkan kemudian dilakukan pekerjaan perbaikankan dengan mengganti peralatan yang rusak tersebut sesuai dengan standar operasional kerja.

Perbaikan dilakukan pada seluruh atau sebagian sistem pipa air buangan. bila sistem diuji bagian demi bagian, alat penguji harus dipasang di tempat yang layak.

Terhadap sistem harus dilakukan pengujian akhir, dibuktikan rapat sehingga tidak terjadi kebocoran. Bila ada kerusakan harus diperbaiki dan di uji kembali.

Pekerjaan perbaikan sistem plambing selama pemeliharaan dengan cara sebagai berikut:

a. Pemeriksaan tekanan uji

Tekanan uji diperiksa agar tekanan sampai ke semua bagian sistem plambing. Semua bagian sistem yang diuji diisolir, masukkan air pertahan dengan pompa khusus untuk menguji tekanan agar tekanan sampai ke semua bagian sistem.

b. Sistem air dingin dan air panas

Setelah selesai pemasangan, lakukan pemeriksaan tekanan dengan menggunakan air, pemeriksaan laju aliran air dan pemeriksaan kadar sisa Chemical. Selain itu tangki air juga perlu diuji.

Cara pemeriksaan:

1) Pemeriksaan tekanan:

Pemeriksaan tekanan dilakukan untuk mengetahui kemungkinan adanya kebocoran dalam sistem. Menguji tekanan menggunakan air yang dimasukkan secara pertahan menggunakan pompa khusus. Sebelum pemeriksaan, bagian pipa yang bersangkutan perlu dibilas tertebin dahulu untuk menghilangkan kotoran, endapan maupun sisa-sisa pekerjaan. Pembilasan dilakukan beberapa kali sampai hasil buangan bersih.

Hal yang harus dilakukan:

- a) Dilakukan sebelum penyelesaian dinding, plafond dan lantai.
- b) Pompa penguji tekanan yang dilengkapi alat ukur tekanan disambungkan pada bagian sistem yang di uji.
- c) Periksa apa ada bocoran.
- d) Nilai tekanan uji

(1) Sistem yang disambung langsung dengan jaringan distribusi air minum kota, tekanan uji sebesar 17,5 kg/cm² atau lebih, pada bagian terendah dari sistem tersebut.

(2) Sistem plambing dengan tangki di bawah atap > 7,5 kg/cm², sistem pipa keluar pompa: > 2 x tekanan pompa > 7,5 kg/cm²

- e) Pemeriksaan selama 60 menit tekanan harus tetap.
- 2) Pemeriksaan aliran
- Pemeriksaan kapasitas aliran, untuk mengetahui besarnya aliran air apakah sesuai dengan yang direncanakan dan diperiksa kemungkinan adanya sumbatan dalam aliran.
- 3) Pemeriksaan kadar chemical
- Dilakukan untuk mengetahui efektivitas desinfeksi. Kadar sisa klor bebas diperiksa dan harus mencapai kadar 0,2 ppm atau lebih, baik air dalam tangki mau pun air yang diambil dari kran yang terpasang pada ujung bagian pipa.
- 4) Pemeriksaan tangki air
- Tangki air diuji untuk mengetahui kemungkinan adanya kebocoran. Hal yang harus dilakukan ;
- Tangki harus benar-benar dibersihkan.
 - Isi penuh tangki dengan air untuk memeriksa adanya kebocoran.
 - Diuji 24 jam, harus tidak menunjukkan gejala kebocoran.
- c. Pipa pembuangan dan ven
- Pipa pembuangan dan ven diuji, untuk menjamin sistem terpasang berfungsi dengan baik. dan mencegah pencemaran akibat kebocoran. Sistem setelah selesai dipasang, perlu diuji dengan air atau udara, Dan setelah pipa ven dan alat plambing lainnya selesai dipasang, maka seluruh sistem pembuangan dan ven perlu diuji dengan asap. Pemeriksaan terakhir adalah dengan air yang dialirkan ke dalam sistem.
- 1) Pemeriksaan dengan pengisian air
- Semua lubang keluar pipa harus ditutup kecuali lubang yang letaknya paling tinggi.
 - Seiuruh sistem pipa diisi penuh dengan air sampai meluap.
 - Tekanan uji minimum 3 m kolom air pada setiap tempat dan harus tidak berubah dalam waktu minimum 30 menit.
 - Jika tekanan berubah dalam kurun waktu tersebut berarti ada yang bocor.
 - Pemeriksaan dengan pengisian air dapat dilakukan untuk uji sebagian sistem.

2) Pemeriksaan dengan tekanan air

a) Perlengkapan: Pompa air alat penutup pipa

b) Persyaratan pemeriksaan:

(1) Seluruh bukaan pipa dari sistem d'rtutup kecuali bukaan pipa ven paling atas pemeriksaan dibagi per seksi, setiap 3 meter lebih tinggi

(2) Tekanan uji minimum dua kali tekanan kerja selama 30 menit

c) Prosedur pemeriksaan:

(1) Semua bukaan pipa ditutup kecuali ujung teratas pipa ven

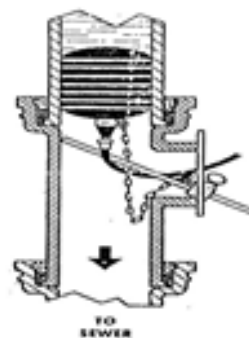
(2) Sistem diisi air dari bukaan tertinggi atau dari valve/katup atau dari Bukaan alat pengering pemeriksaan untuk bangunan bertingkat atas Beberapa seksi ketinggian, dianjurkan tidak iebih dari 5 lantai

(3) Setelah diuji, air dikeringkan dari sistem

Perhatian:

(1) Pemeriksaan menggunakan sumbat karet pada bangunan bertingkat dengan memasukkan sumbat karet pada Tee, air akan muncrat keras keluar apabila tekanan udara dari sumbat karet dilepas.

(2) Menghadapi kesulitan tersebut, gunakan alat berupa plat tutup pembuang air sesuai gambar dibawah ini, yang perletakkannya seperti terlihat pada

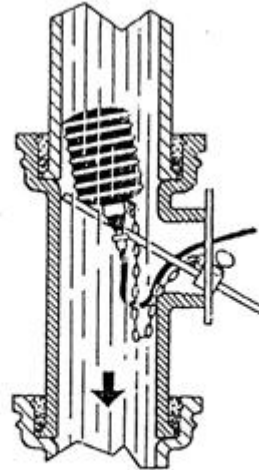


Small inflatable rubber test plug inserted in a test tee in a stack for a water test with a water removal plate installed.
(Cherne Industrial, Inc.)

Gambar 2.3

Pelat tutup air ; sumbat karet dapat dikembungkan dimasukkan lewat tee dan pelat tutup pembuang air (kiri-kanan)

(3) Bila udara pada sumbat karet dilepas, sumbat akan jatuh dan tertahan tongkat besi dari plat tutup



TO
SEWER

Use of a water removal plate to prevent spillage of water when removing water from a stack at the end of a water test. (Cherne Industrial, Inc.)

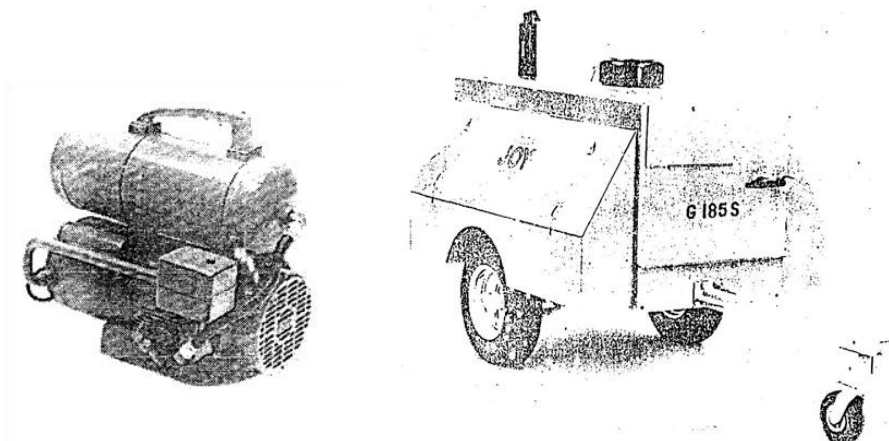
Gambar 2.4

Penggunaan pelat pembuang air untuk mencegah kejatuhan air ketika membuang air dari pipa tegak pada akhir pengujian dengan air

3) Udara kempa

Peralatan

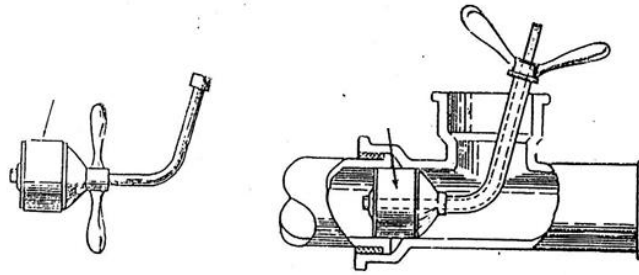
a) Kompresor



Gambar 2.5

Kompresor kecil ; kompresor udara digerakkan dengan motor

b) Bahan penutup pipa masuk/keluar



Gambar 2.6

Sumbat mekanikal; sumbat mekanikal yang dimasukkan pada clean out



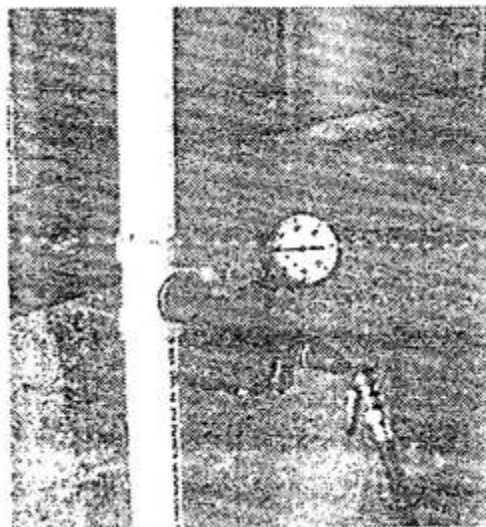
Gambar 2.7

Sumbat karet pendek lewat tee; Sumbat karet pendek pada bend kloset

c) Larutan sabun

d) Kuas

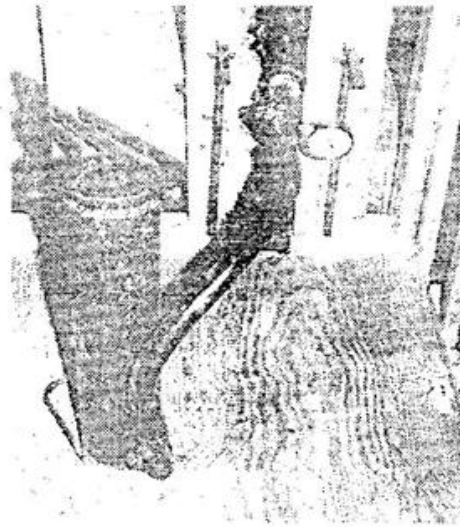
e) Pengukur tekanan



Gambar 2.8

Pemasangan alat ukur tekanan pada tee penguras

f) Pompa angin tangan (pompa ban)

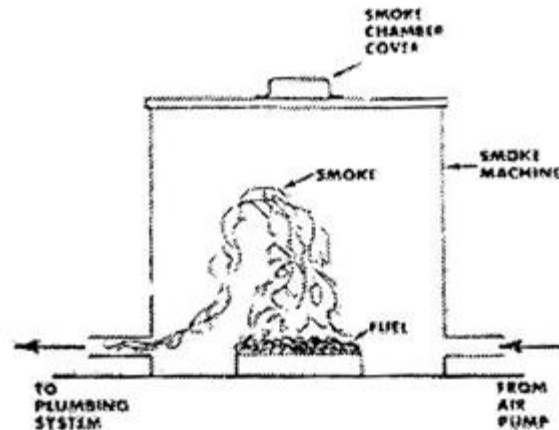


Gambar 2.9
Pompa tangan – udara untuk pengujian dengan udara

Prosedur pemeriksaan:

- a) Seluruh bukaan pipa ditutup rapat: pipa besi dengan cat atau sumbat; pipa tembaga di solder dengan cap; pipa PVC dengan cap PVC.
 - b) Penutupan bagian lainnya dengan cara mekanik dan sumbat karet yang bisa dikembungkan.
 - c) Pasang pengukur tekanan pada Tee dan hubungkan dengan kompresor melalui selang.
 - d) udara ditekan ke pipa dengan kompresor sampai tekanan $0,35 \text{ kg/cm}^2$ atau 250 mmHg dibiarkan 15 menit
 - e) Pencarian bocoran: dengan larutan sabun/detergen dilabur dengan kuas pada setiap sambungan pipa. Bila ada bocoran akan timbul gelembung sabun.
- 4) Pemeriksaan dengan asap
- Pemeriksaan asap dilaksanakan dengan menggunakan asap yang pekat dimasukkan ke dalam sistem pipa. Kalau asap sudah mulai keluar dari ujung pipa tegak di atas atap, lubang ujung pipa tersebut ditutup dan kemudian diamati seluruh sistem jika ada kebocoran.

Tekanan uji minimum sebesar 25 mm kolom air dan harus tetap selama minimum 15 menit sebelum pengamatan dimulai. Mesin asap adalah sebuah drum yang dilengkapi dengan tutup atas, bagian bawah drum terdapat pipa masuk untuk pompa udara dan pipa keluar menuju sistem plambing.



Gambar 2.10
Prinsip sebuah mesin asap

Bahan pembuat asap dari kain yang mengandung oil atau bahan lain sejenis yang dapat menghasilkan asap tebal. Bahan dibakar di dalam drum kemudian di tutup.

Asap dimasukkan ke dalam sistem dengan bantuan pompa udara dengan menghubungkan pipa keluar drum ke sistem plambing. Pembuatan asap dilakukan di ruangan yang tidak ada alat plambingnya. Pengoperasian pemeriksaan dilakukan oleh petugas yang berbeda dengan petugas yang mencari bocoran.

5) Pemeriksaan dengan bau/pepermint

- a) Setiap 5 m panjang pipa tegak, diperlukan 50 gram peppermint (ppm) oil yang dilarutkan dalam 4 liter atau lebih air panas.
- b) Semua perangkat yang ada dalam sistem harus sudah berisi air.
- c) Larutan peppermint dimasukkan melalui lubang tertinggi yang ada dalam bagian sistem.
- d) Tutup lubang dan amati seluruh bagian pipa agar diketahui jika ada kebocoran.
- e) Tekanan uji 25 mm kolom air harus dijaga tetap selama minimal 15 menit.

f) Pemeriksaan dilakukan oleh petugas yang tidak menyiapkan pepermint, agar pemeriksaan bau tidak terganggu karena bau pepermint yang masih melekat padanya.

6) Pemeriksaan aliran air

Setiap alat plambing harus diuji dengan mengaiirkan air dalam keadaan normal. Pemeriksaan dilakukan dengan melihat kebocoran, aliran pembuangan yang kurang lancar dan lain sebagainya.

d. Pemeriksaan sistem pembuangan rumah

Pemeriksaan dilakukan setelah bagian atau seluruh sistem pipa pembuangan selesai dipasang. Pemeriksaan yang dilaksanakan sebagai berikut:

1) Pemeriksaan dengan mengisi air

Setelah diisi air, sistem pipa diperiksa bila ada yang bocor. Pemeriksaan dilakukan juga pada bak kontrol atau bak penampung. Tekanan uji sistem harus tetap selama 30 menit.

2) Pemeriksaan aliran air

Air dialirkan ke dalam sistem dengan jumlah dan laju yang sesuai dengan spesifikasi perancangan. Diperiksa jikalau ada cacat dalam sistem.

e. Pemeriksaan sistem pembuangan air hujan

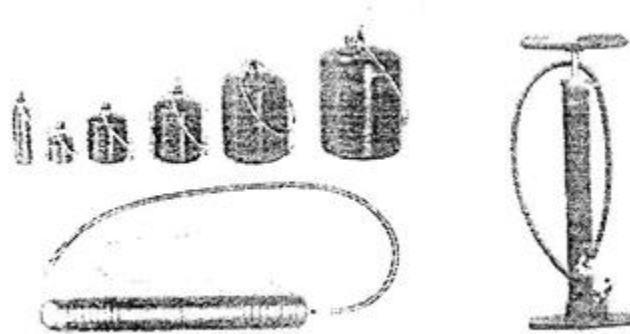
Setelah sistem dipasang, lakukan pemeriksaan dengan mengisi air atau udara kedalam pipa dan lakukan pemeriksaan aliran air.

Tekanan uji sebesar $0,35 \text{ kg/cm}^2 = 3,5 \text{ mka}$ untuk pipa air buangan dan ven. Cara pemeriksaan pipa air buangan dan air hujan:

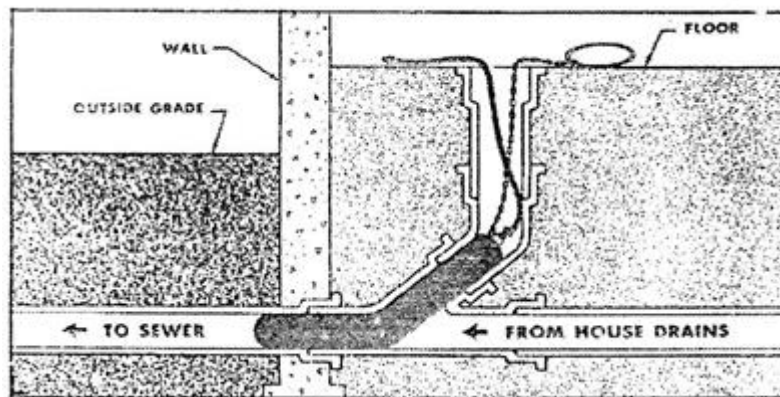
1) Tekanan uji udara $0,35 \text{ kg/cm}^2$ atau dengan air bertekanan 3 mka.

2) Pemeriksaan dengan udara atau air pada pipa buangan di gedung sama dengan cara pemeriksaan untuk pipa pengering.

3) Hubungan pipa air buangan gedung dengan pipa air buangan kota ditutup dengan sumbat karet yang dikembungkan sehingga bisa dilakukan pemeriksaan dengan udara dan air dengan tekanan 3 mka.



Gambar 2.11
Sumbat karet yang dapat dikembungkan dan pompa ban



Gambar 2.12

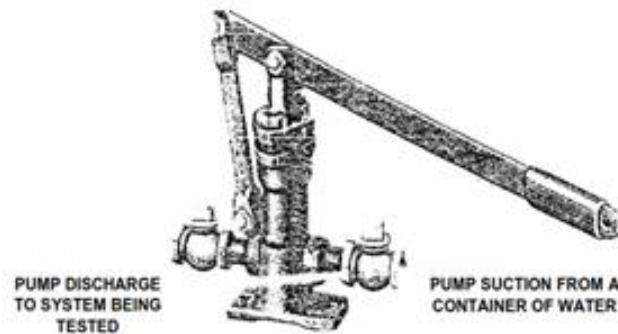
Sumbat karet panjang yang dapat dikembungkan yang digunakan untuk menutup saluran pembuangan bangunan pada bukaan clean out

f. Pemeriksaan pipa penyalur dan pipa distribusi

Pemeriksaan sistem air bersih selanjutnya adalah pemeriksaan tekanan hidrostatis yaitu sebelum pertengkapan saniter dipasang, seluruh bagian jaringan ini (termasuk yang ditutup dinding, lantai dan sebagainya) harus diuji pada tekanan 1,5 kali tekanan kerja ($= 15 \text{ kg/cm}^2$) selama 2 jam terus menerus dalam jaringan tersebut tidak boleh ada tanda-tanda yang menunjukkan kebocoran sedikit pun.

Prosedur:

- 1) Pipa diisi air seluruhnya dan ditambah dengan tekanan menggunakan pompa penguji hidrostatis.
- 2) Pompa penguji hidrostatis dihubungkan dengan bak air bersih melalui pipa hisap dan dihubungkan melalui pengukur tekanan ke pipa. Air ditekan dengan memompa.



Gambar 2.13
Pompa tes hidrostatik

6. Memeriksa Hasil Pekerjaan Perbaikan

Setelah selesai perbaikan kerusakan alat plumbing, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas. Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan perbaikan kerusakan alat plumbing diperiksa kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

7. Menyerahkan Laporan Hasil Kerja

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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plumbing

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

A. Pekerjaan Pipa Air Bersih Ø 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 Ø 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 Plumbing

(Junaidy)

Gambar 2.3: Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur K3.
2. Mengidentifikasi perintah kerja diidentifikasi sesuai dengan prosedur.
3. Memeriksa kerusakan alat plambing sesuai dengan prosedur.
4. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
5. Melakukan pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan prosedur/instruksi kerja.
6. Memeriksa pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan instruksi kerja.
7. Menyampaikan laporan pemeliharaan keatasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Melakukan Pekerjaan Pemeliharaan

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

BAB III

MEMPERBAIKI KEBOCORAN PIPA AIR BERSIH

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Bersih

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum memperbaiki kebocoran pipa air bersih pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

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

- d. Mempersiapkan program kerja.
- e. Mempersiapkan gambar kerja.
- f. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa Kebocoran Pipa

Pemeriksaan kebocoran pipa yang paling mudah dilakukan yaitu dengan menutup seluruh keran kemudian pipa dialirkan air. Setelah dialirkan air kemudian angka/jarum petunjuk pada meteran air dicek apakah mengalami perubahan atau tidak. Apabila angka/jarum petunjuk pada meteran air tidak mengalami perubahan (diam) berarti tidak ada kebocoran, sedangkan Apabila angka/jarum petunjuk pada meteran air mengalami perubahan (bergerak) berarti pipa mengalami kebocoran. Setelah itu dilakukan pencarian lokasi kebocoran hingga ketemu dan dicek apakah kebocoran yang terjadi besar atau kecil.

Kebocoran pada pipa air bersih akan diperiksa oleh Tukang Plumbing sesuai dengan gambar rencana yang ditentukan, tanda jalur pipa mulai dari titik

penyambungan pada instalasi pipa distribusi PDAM ke reservoir dan seluruh outlet air bersih sistem instalasi pemipaan air bersih, yaitu:

- a. Melaksanakan pemeriksaan kebocoran pipa air bersih pada sistem pemipaan air bersih mulai dari titik penyambungan pada instalasi pipa distribusi PDAM ke reservoir dan seluruh outlet air bersih sesuai dengan gambar rencana. Melaksanakan pemeriksaan kebocoran pipa air bersih pada pemipaan pada pompa dan di reservoir air.
- b. Pengadaan bahan dan melaksanakan/membuat semua bak kontrol untuk air bersih
- c. Pengadaan dan pemasangan pompa distribusi dan pompa transfer air bersih lengkap dengan accessorisnya seperti pada gambar rencana melaksanakan pembuatan panel listrik daya dan kontrol pompa secara lengkap dengan instalasi/peralatan penunjang lainnya yang diperlukan sehingga pompa bekerja dengan baik sesuai dengan sistem yang diinginkan
- d. Pengadaan dan pemasangan seluruh peralatan sanitair lengkap dengan accessoriesnya
- e. Pengadaan seluruh bahan/material dan pembuatan septic tank sesuai spesifikasi yang ditentukan.
- f. Melaksanakan pekerjaan penggalian dan penimbunan kembali untuk pemasangan pipa di luar bangunan sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan
- g. Melaksanakan pembuatan dan pemasangan penumpu/penggantung pipa, pondasi-pondasi pompa dan sebelumnya agar membuat gambar kerja mengenai cara-cara pemasangan sesuai dengan yang disyaratkan.
- h. Melaksanakan pemasangan sleeves, pembobokan tembok dan pemlesteran kembali untuk pipa-pipa di dalam bangunan sesuai dengan syarat yang ditentukan dan disetujui oleh Pengawas Lapangan.
- i. Melaksanakan pengujian untuk semua hasil pekerjaan yang telah selesai dengan disaksikan Pengawas Lapangan, pemilik dan petugas dari badan yang berwenang (jika diperlukan) hingga memenuhi tolok ukur sesuai dengan yang disyaratkan atau standard dari badan yang berwenang.
- j. Menyediakan seluruh kebutuhan (material uji, air, listrik dll.) yang diperlukan untuk pelaksanaan pengujian hasil pekerjaan.

k. Menyediakan/memproses seluruh izin-izin ataupun sertifikasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan ini maupun pengoperasiannya oleh Pemilik nantinya. Termasuk didalamnya seluruh biaya yang diperlukan untuk memproses izin-izin/sertifikat tersebut dari Badan yang berwenang.

Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk memenuhi kebutuhan air seluruh bangunan, sumber air bersih berasal dari PDAM dan sumur dangkal sebagai cadangan. Jalur sumber air PDAM dilengkapi dengan meter air. Meter air dipasang di dalam bak kontrol, lengkap dengan top kran sebelum meter air terpasang. Air tersebut ditampung dalam bak air bawah yang mempunyai kapasitas sesuai gambar rencana. Pada reservoir atas dilengkapi dengan float valve untuk mematikan pompa apabila reservoir atas sudah penuh. Pada reservoir bawah dilengkapi dengan electrode water level untuk mematikan pompa apabila air pada reservoir bawah habis dan float valve untuk menutup aliran air dari PDAM apabila reservoir penuh. Distribusi air bersih keseluruhan toilet di dalam bangunan, penyiraman taman dialirkan melalui pemipaan dari reservoir atas.

Sistem Pembuangan Air kotor dari kloset didalam bangunan dialirkan dan ditampung dalam septic tank limbah padatnya ditampung di septic tank dan limbah cairnya diresapkan ke bawah, sedangkan untuk air buangan dari seluruh bangunan disalurkan langsung ke saluran drainase di luar bangunan.

3. Menyiapkan Bahan

Setelah lokasi kebocoran diketahui maka dilakukan penyiapan bahan perbaikan dimana untuk kebocoran kecil (terjadi lubang kecil pada pipa) hanya diperlkan karet ban dalam bekas. Sedangkan untuk kebocoran besar (terjadi lubang besar atau pecah) maka pada bagian yang bocor harus diganti dengan bahan baru.

Sebagai gambaran, bahan minimal yang harus digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini adalah:

- a. Alat bor
- b. Mesin Listrik (gen-set)
- c. Pompa Air
- d. Alat-alat ukur lengkap
- e. Bor Listrik

f. Alat-alat pertukangan sederhana wajib dimiliki oleh setiap tukang

g. Dan alat-alat lainnya yang diperlukan

Jenis, jumlah, kondisi dan pemilikan alat-alat harus tersedia dalam pelaksanaan pekerjaan, tukang plambing harus melaksanakan ketentuan-ketentuan dalam Spesifikasi Teknis, Gambar Rencana, Berita Acara Penjelasan, Berita Acara Rapat Lapangan, serta petunjuk dari Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas dan Tim Teknis

4. Melakukan Pekerjaan Perbaikan

Untuk kebocoran kecil cukup dilakukan dengan melilitkan pipa yang bocor menggunakan karet ban dalam kemudian diikat erat hingga tidak terjadi kebocoran lagi. Sedangkan untuk kebocoran yang besar maka pipa yang bocor harus dilakukan penggantian dengan memotong pipa sepanjang pipa yang bocor kemudian diganti dengan pipa baru yang sejenis dengan menyambungkannya kembali menggunakan bahan sambungan (fitting).

Dalam melakukan pekerjaan perbaikan harus sesuai Spesifikasi dan gambar kerja yang menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/atau spesifikasi yang dipasang dan terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat .selama dan sesudah pemasangan. Hanya pipa baru yang digunakan. Setelah sampai dilapangan semua pipa harus dibersihkan dengan sikat kawat dan dicat dasar sebelum dipasang. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat. Semua pemasangan pipa harus memperhitungkan kemudahan pada saat pengecatan. Semua sambungan pipa tidak boleh terletak dalam dinding, partisi, lantai atau beam. Semua pipa yang disambungkan ke katup, strainer dan peralatan, harus menggunakan sambungan ulir atau flens.

Spesifikasi Bahan Dan Perpipaan

a. Spesifikasi Pipa Air Bersih

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 Kg/cm ²
Elbow & Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau factory made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type.
Reducer	Seperti diatas, model concentric.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

b. Spesifikasi Pipa Hidran & Sprinkler

Uraian	Keterangan
Pipa	Black steel sch. 40. ASTM A120Dia. 40 mm kebawah screwed end.Dia. 50 mm keatas plain end.
Sambungan/Fitting	Dia. 40 mm kebawah malleable iron ANSI B 6.3class 150 lb, screwed end.Dia. 50 mm keatas, wrought steel
Flens	Dia. 40 mm kebawah black malleable cast iron RFclass 150 lb, screwed.Dia 50 mm keatas Forged steel RF class
Katup & Strainer	Dia. 40 mm kebawah, malleable cast iron body 150lb dengan sambungn ulir, BS 21/ANSI B 2.1. Dia 50 mm keatas, cast iron body class 150 lbdengan sambungan flens.

c. Spesifikasi Pipa Air Hujan, Air Kotor (*sewage water*), Air Bekas (*waste water*) & Air Bekas Dapur (*kitchen waste water*)

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 Kg/cm ²
Elbow & Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau factory made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type.
Reducer	Seperti diatas, model concentric.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

d. Daftar Katup

Digunakan	Isolating	Regulating	Check	
s/d 1	2" s/d 1 keatas 1/2"	2" s/d 1 keatas 1/2"	2" keatas	
Air Bersih	b	Butterfly Globe	Butterfly Swing	Double disc
Hidran & Sprinkler	gate	Butterfly Globe	Butterfly Swing	Double disc
Drain	gate	Gate globe	Butterfly Swing	Double disc

e. Persyaratan Jenis Peralatan

Fungsi Peralatan	Ukuran & Joint	W.O & G.
Katup Penutup (Stop Valve)	s/d 40 mmscrewed	Ball Butterfly Gate Diaphragm
50 mm keatas flanged		Butterfly Gate
Katup Pengatur	s/d 40 mmscrewed	Globe Butterfly Diaphragm
	50 mm keatas flanged	Butterfly Gate
Non Return Valve	s/d 40 mmscrewed	Swing Check Globe Check
	50 mm keatas flanged	Double Swing Check Disk
Strainer "Y" type "Bucket" type		
Pressure Reducer Die & Flow Type		
Pressure Indicator Dial dia. 100 m Dia type		

Note: W = Water, O = Oil, G = Gas.

PERSYARATAN PEMASANGAN

- Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/runcing serta penghalang lainnya.
- Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan digambar.

- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus menggunakan fitting buatan pabrik.
- g. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
 - 1) Dibagian dalam bangunan. Garis tengah 150 mm atau lebih kecil: 1,5 %
 - 2) Dibagian luar bangunan.
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil: 1,5 %
Garis tengah 200 mm atau lebih besar: 1%
- h. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drain dan vent harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- i. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- j. Sambungan-sambungan fleksibel harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja kearah memanjang.
- k. Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat kearah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup- katup dan fitting pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- l. Pada pemasangan alat-alat pemuain, angkur-angkur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuain serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan & persyaratan pabrik.
- m. Kecuali jika tidak terdapat dalam spesifikasi, sleeves pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding-dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, ruang-ruang kosong diantara sleeves dan pipa-pipa harus dipakal dengan bahan rock-wool.
- n. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs (tidak boleh terbuat dari kayu) untuk mencegah masuknya benda-benda lain.

o. Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.

p. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.

Penggantung dan Penunjang Pipa

a. Perpipaan harus ditunjang atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang tidak boleh melebihi jarak yang diberikan dalam tabel berikut ini:

Jenis Pipa	Ukuran Pipa(mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
GIP	Sampai <20	1.5	2
	25 s/d 40	1.5	3
	50 s/d 80	2.0	4
	100 s/d 150	3.0	4
	200 atau lebih	4.0	4
Pipa Tembaga	Sampai 20	1.0	2
	20 s/d 40	1.5	2
	40 s/d 50	2.0	3
	50 s/d 65	2.5	3
	100 125 atau lebih besar	3.0	4
Pipa Besi Cor	Seluruh	1 titik/sambungan	1 titik/sambungan
Pipa PVC	50	0.6	0.6
	80	0.9	1.2
	100	1.2	1.5
	150	1.8	2.1

b. Penunjang atau penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini:

- 1) Perubahan arah (600 mm dari perubahan arah).
- 2) Titik percabangan (600 mm dari titik percabangan).
- 3) Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.

c. Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut:

- 1) Diameter Batang

Ukuran Pipa Batang

Sampai 20 mm 6 mm

25 mm s/d 50 mm 9 mm

65 mm s/d 150 mm 13 mm

200 mm s/d 300 mm 15 mm

300 mm atau lebih besar Dihitung dengan faktor keamanan Gantungan ganda 1 ukuran lebih kecil dari tabel diatas. Penunjang pipa lebih Dihitung dengan faktor keamanan dari 2 5 terhadap kekuatan puncak.

2) Bentuk Gantungan

a) Untuk air panas: Brass roller guide type.

b) Untuk yang lain-lain: Split ring type atau Clevis type.

3) Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.

4) Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang.

5) Penunjang dan penggantung yang berdekatan dengan peralatan harus diberi steel spring atau mounting dengan ketentuan tidak lebih dari 25mm defleksi statik.

Pemasangan Pipa Air Utama dalam Tanah

1) Jalur pipa dalam tanah harus ditanam dengan kedalaman 750 mm dengan lebar yang cukup untuk bekerja.

2) Dasar galian harus dipadatkan sekaligus membuang benda-bendakeras/tajam.

3) Jika jalur pipa melewati batuan/karang, karang harus digali 150 mm lebih dalam dari elevasi dasar ipa yang akan ditanam kemudian diisidengan tanah.

4) Jika jalur pipa melewati jalan kendaraan, area parkir kendaraan, pipa harus dilindungi dengan beton dengan perbandingan 1: 2: 4, setebal 150 mm disekeliling pipa.

5) Setiap belokan jalur pipa harus diberi alas beton minimum 900 mm sebelum dan 900 mm sesudah belokan.

6) Setiap sambungan pipa harus dibiarkan terbuka selama dilakukan tes tekanan.

5. Memeriksa Hasil Perbaikan

Setelah pekerjaan perbaikan telah dilaksanakan, kemudian dilakukan pemeriksaan kembali hasil pekerjaan perbaikan yang telah dilaksanakan, umumnya dilakukan dengan menjalankan sistem plambing tersebut berupa menyalakan aliran air dan dicek apakah pekerjaan perbaikan tidak mengalami kebocoran. Apabila masih terjadi kebocoran maka pekerjaan perbaikan harus diulangi lagi.

Setelah selesai memperbaiki kebocoran pipa air bersih, Tukang Plambing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plambing akan menyerahkan hasil pekerjaan perbaikan kebocoran pipa air bersih yang telah diperiksa kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plambing akan bekerja dengan baik dan memuaskan

6. Menyerahkan Laporan Kerja

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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan perbaikan, seorang tukang plambing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Bersih

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kerusakan pada katup pipa air bersih sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan pekerjaan perbaikan sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan katup pipa air telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Bersih

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

BAB IV

MEMPERBAIKI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum memperbaiki kebocoran pipa air kotor pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Untuk melaksanakan pekerjaan perbaikan diperlukan surat perintah kerja 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.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

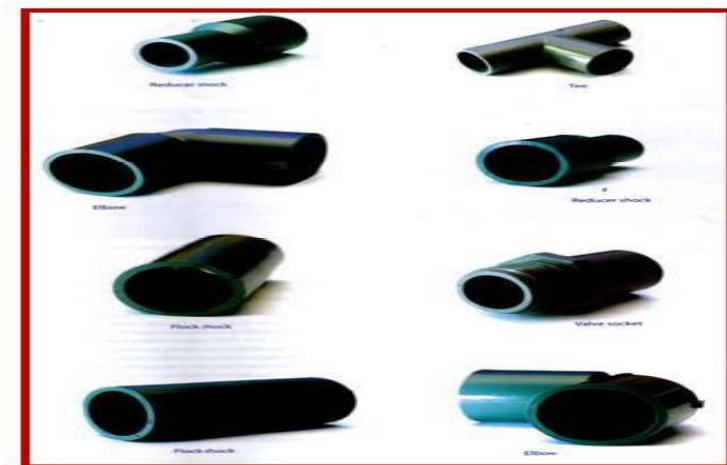
2. Memeriksa Kebocoran Pipa Air Kotor

Kebocoran pipa air kotor yang harus diperiksa adalah pipa air kotor bermoncong dan berujung gundul (bell and spigot soil pipe) serta pipa air kotor tanpa moncong (*hubless = no-hub soil pipe*). Penyambungan untuk pipa air kotor 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 kotor 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*).

3. Menyiapkan Bahan

Berbagai bentuk bahan yang diperlukan dalam perbaikan kebocoran pipa air kotor tersedia dalam model dan bentuk yang cukup banyak ragamnya, diantaranya adalah seperti berikut;

- a. *Elbow*, untuk menyambung pipa dengan arah 90° dan ada juga yang 45°
- b. *Flock Shock*, untuk menyambung dua pipa dengan diameter yang sama.
- c. *Reducer Shocket*, untuk menyambung dua pipa dengan diameter yang berbeda.
- d. *Tee*, untuk menyambung tiga batang pipa dengan diameter yang sama
- e. *Valve Socket*, untuk menyambung pipa dengan kran atau pipa lain yang memiliki drat dalam.



Gambar 4.1
Peralatan penyambung pipa PVC

4. Melakukan Pekerjaan Perbaikan

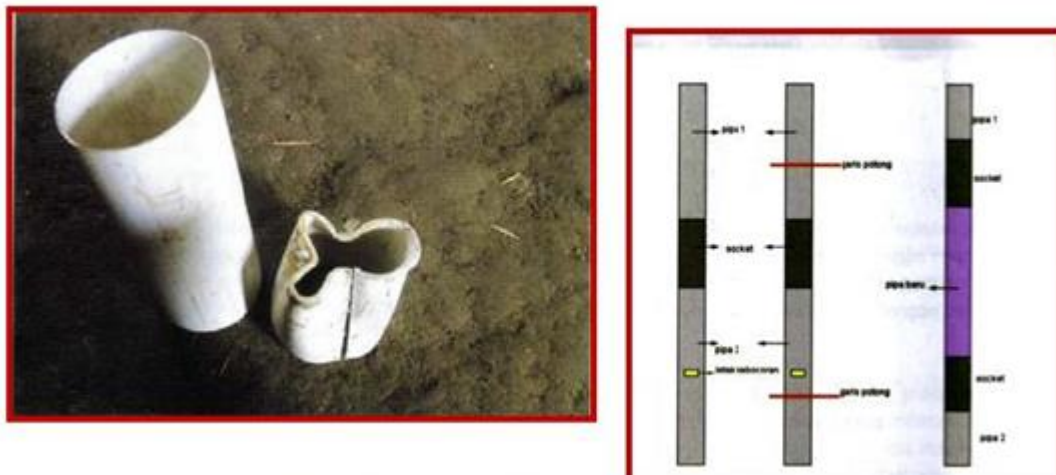
Kerusakan pada pipa bisa terjadi karena retak atau bocor. Biasanya ini terjadi pada sambungan-sambungan pipa. Bahkan bisa dari badan pipa itu sendiri, yaitu terdapatnya cacat material (ada lubang).

Kebocoran bisa juga terjadi karena kesalahan pemasangan. Akibat yang ditimbulkan dari kebocoran pipa, air keluar atau merembes keluar atau adanya zat lain yang masuk ke dalam pipa. Kebocoran pipa mengakibatkan tekanan air akan berubah. Perubahan tekanan dapat disebabkan adanya sumbatan akibat endapan atau benda lain. Bahkan perubahan tekanan ini dapat diakibatkan oleh kerusakan pada tangki gelontor pada kloset.

Pipa rusak juga diakibatkan karena adanya penyumbatan. Penyumbatan yang fatal, dan pembersihannya tidak tepat akan merusak pipa. Pipa bisa juga rusak karena adanya pukulan pada badan pipa. Atau pipa diberi beban yang besar sehingga pecah.

Langkah perbaikan pipa yang rusak/bocor adalah sebagai berikut;

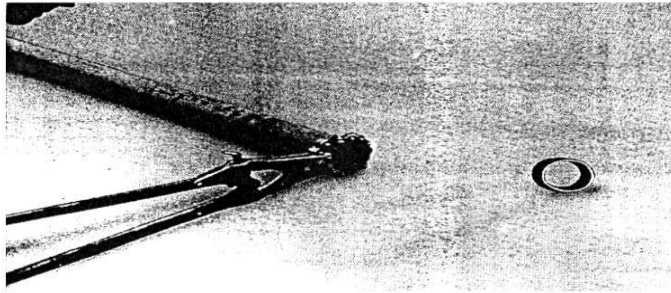
- a. Pastikan hanya pipa yang rusak saja yang diganti. Bila terjadi kebocoran, harus dipastikan bagian mana yang bocor, bagian pipa atau sambungan.
- b. Pipa yang bocor dilepaskan dari sambungan, dikeluarkan dari shaft, dan ganti dengan pipa baru.
- c. Pipa yang bocor dapat dihilangkan dengan memotong bagian yang dekat dengan titik bocor.
- d. Potong pada ujung pipa yang satu dan ujung lainnya di atas sambungan.
- e. Sambung dengan pipa lain yang memiliki diameter sama dengan pipa yang bocor tersebut. Sesuaikan dengan panjang pipa yang diganti.
- f. Beri lem khusus pvc pada permukaan dalam dari floksok (penyambung). Tempelkan pipa baru dengan ukuran yang tepat pada kedua ujung pipa yang lama tentunya menggunakan dua floksok.



Gambar 4.2
Contoh Pipa PVC yang Rusak dan Sistem Penyambungannya

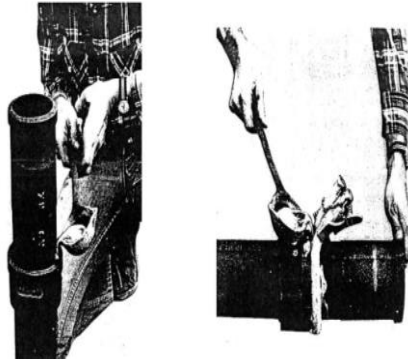
Tahapan yang diperlukan untuk membuat sambungan pada pipa air kotor dengan timah hitam dan serat goni adalah:

- a. Pipa air kotor dipotong seperlunya dengan alat seperti gambar 4.3



Gambar 4.3

- 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 dipukul dengan besi pakal (ditekan dan dipukul dengan palu) ke dalam moncong;
 - e. Tuangkan timah hitam cair ke dalam moncong pipa tegak sampai penuh dengan sekali tuang; gunakan gayung yang cukup besar sehingga dengan sekali tuang, moncong sudah penuh;
- 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;
- 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;
- Timah cair kemudian dituangkan melalui lubang sampai penuh. Tali pengantar asbes dilepas setelah timah hitam cair membeku;



Gambar 4.4

Cara menuangkan timah hitam dalam moncong pipa tegak dan pipa datar

- 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 4.5

cara 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

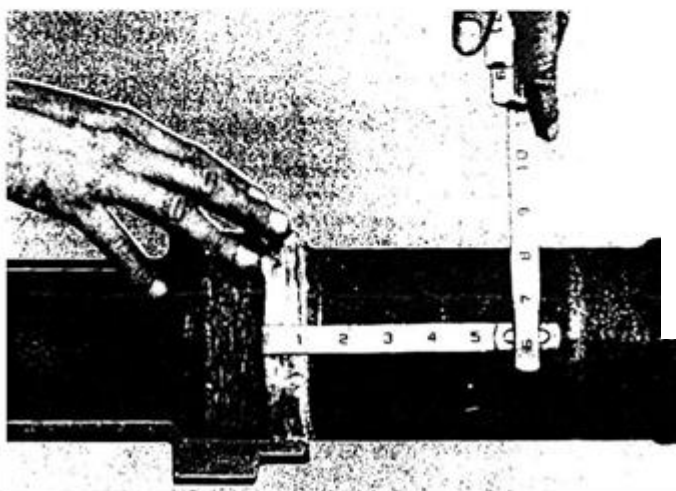


Gambar 4.6
cara memakai bagian tepi dalam sambungan pipa air kotor

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



Gambar 4.7
cara memakai bagian tepi luar sambungan pipa air kotor



Gambar 4.8
Potongan melintang sambungan pipa air kotor dengan tebal timah hitam 2 1/2

5. Memeriksa Hasil Perbaikan

Setelah selesai memperbaiki kebocoran pipa air kotor, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas. Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan perbaikan kebocoran pipa air kotor yang telah diperiksa kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan

6. Menyerahkan Laporan Kerja

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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan perbaikan, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kerusakan air kotor sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan pekerjaan perbaikan sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan kran air telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Pipa Air Kotor

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

BAB V

MEMPERBAIKI KEBOCORAN TANGKI AIR BERSIH

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum memperbaiki kebocoran tangki air bersih pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

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

- d. Mempersiapkan program kerja.
- e. Mempersiapkan gambar kerja.
- f. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa Kebocoran Tangki Air

Kebocoran pada tangki air bersih yang perlu diperiksa adalah sistem penampungannya yaitu:

- a. Sistem Sambungan Langsung
- b. Sistem Tangki Atap
- c. Sistem Tangki Tekan
- d. Sistem Tanpa Tangki

3. Menyiapkan Bahan

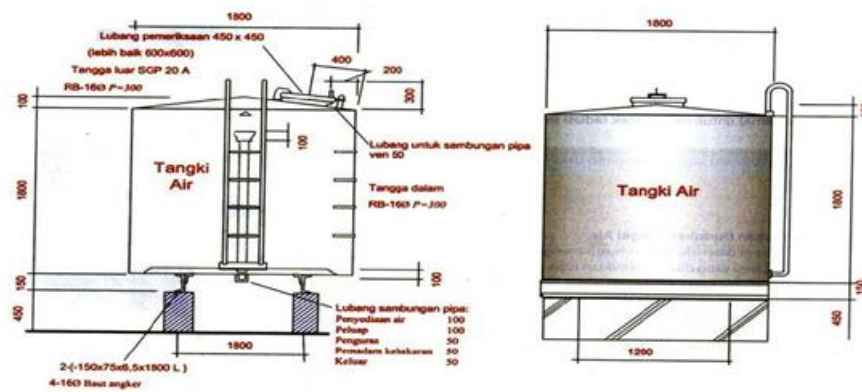
Tangki air atau *elevated water tank* atau *recevoir* atas, tersedia di pasaran dengan berbagai ukuran. Ada ukuran besar dan juga ukuran kecil tergantung dari

kebutuhan air per harinya. Kebutuhan air per hari dipakai sebagai acuan menghitung kebutuhan tangki air.

Begitu pula dengan bentuk penampangnya, ada yang lingkaran, silinder dengan penampang bujursangkar, dan juga bentuk kubus. Sedangkan dari jenis materialnya terdapat pilihan aluminium atau *polyethylene*.

Kapasitas tangki air berbahan *polyethylene* adalah: 700 liter, 1100 liter, 1500 liter, 2000 liter, dan 5200 liter. Dengan bahan *stainless steel*, pilihan kapasitas yang ada: 660 liter, 1100 liter, 1500 liter, dan 2100 liter.

Keunggulan tangki air *polyethylene*, terdiri dari 3 lapisan. Lapisan paling dalam (lapisan putih deluxe) untuk memprotek jamur dan lumut; lapisan kedua (fleksible foam) untuk memproteksi bentur, bantingan, dan panas; sedangkan lapisan terluar (kulit berwarna) untuk memprotek radiasi sinar ultra violet.



Gambar 5.1
Potongan tangki air

Beberapa jenis tangki air yang perlu dilakukan pemeriksaan kebocorannya adalah:

- Tangki air dari aluminium
- Tangki air dari polyethylene
- Tangki air di atas dak beton



Gambar 5.2 jenis tangki air

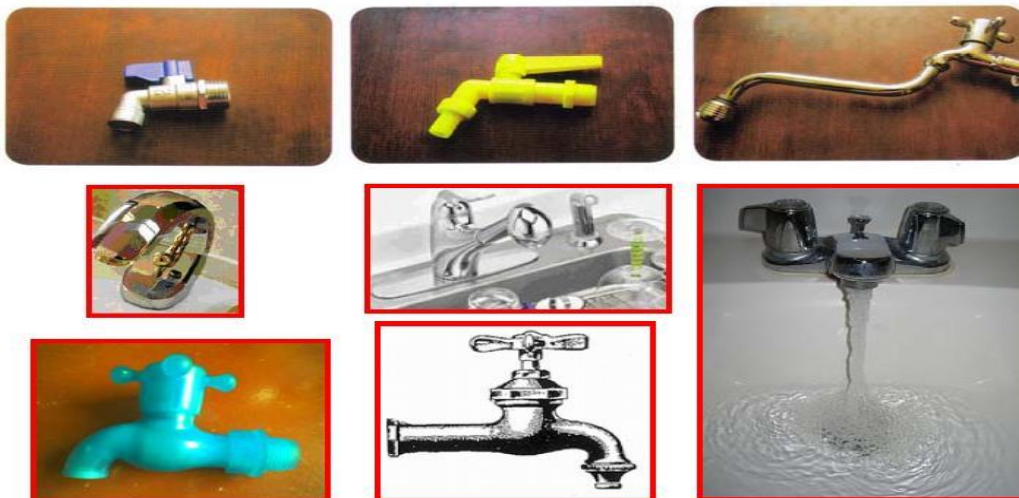
Beberapa jenis peralatan yang digunakan:

a. Kran air

Kran untuk taman bentuknya berbeda dengan kran untuk *sink* dapur dan kran untuk kamar mandi. Kran untuk taman, belainya tidak panjang tetapi bagian paruhnya mengecil dan berdrat. Ini untuk memasang slang agar tidak mudah lepas.

Kran untuk sink dapur, belainya panjang. Agar air tidak terpercik kemana-mana sehingga dapur tetap bersih, tidak becek. Kran untuk *sink* dapur biasanya memiliki dobel kran, gunanya untuk air dingin dan air panas.

Kran untuk kamar mandi ada yang dobel dan tunggal. Bedanya belai untuk kamar mandi tidak panjang. Tetapi ada juga yang memiliki belai tinggi, seperti leher angsa. Bentuk pemutar kran juga ada yang diputar tetapi ada juga yang digeser.



Gambar 5.3 Macam-macam Kran Air

b. Pancuran (*Shower*)

Mandi menggunakan pancuran seakan telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat masa kini. Sebagian besar orang memilih mandi dengan pancuran karena kepraktisan dan keefisienan, mandi dengan 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 air tertentu.



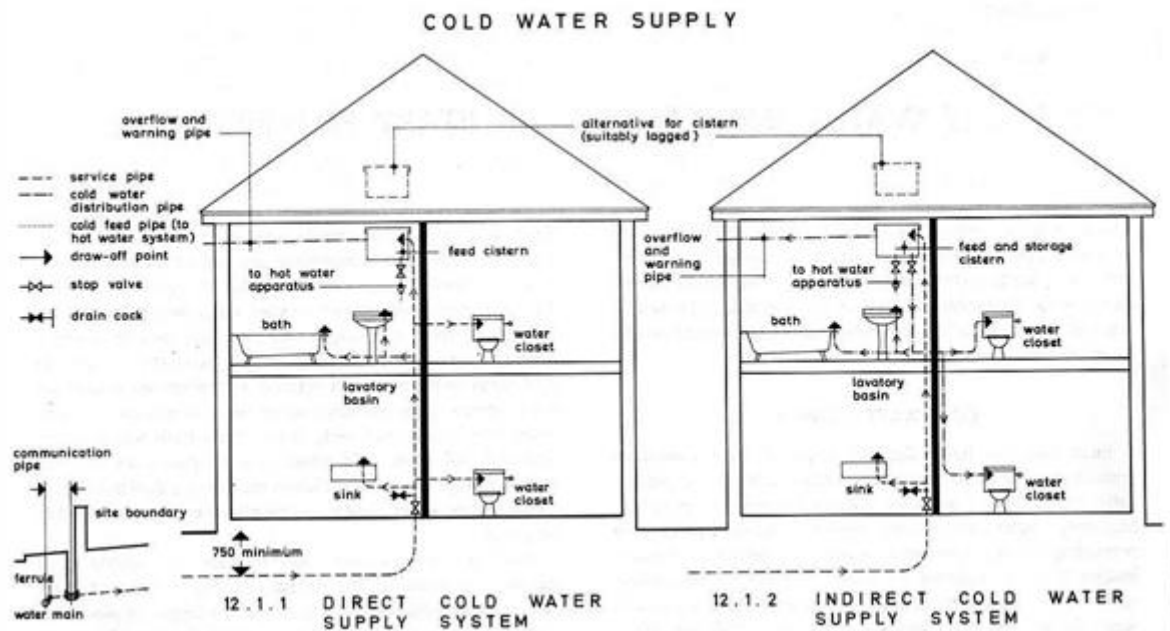
Gambar 5.4 Pancuran (shower)

4. Melakukan Pekerjaan Perbaikan

Pada sistem penyediaan tangki air bersih perbaikan yang perlu dilakukan adalah pada:

a. Sistem sambungan langsung

Sistem langsung yang dimaksud ialah bahwa pipa distribusi di dalam bangunan disambung langsung dengan pipa utama penyediaan air bersih. Pada sistem langsung umumnya hanya untuk perumahan skala kecil karena tekanan pada pipa utama sangat rendah seperti ditampilkan pada Gambar 5.5



Gambar 5.5 Instalasi air dingin sistem langsung dan tidak langsung

b. Sistem tangki atap

Jika penyediaan air bersih ini tidak dapat menggunakan sistem langsung maka dapat digunakan sistem tangki atap. Sistem ini lebih dahulu menampung air bersih dalam tangki bawah dipasang pada bawah lantai atau pada lantai terendah. Selanjutnya dipompa ke tangki atas yang dipasang di atas atap bangunan atau bagian tertinggi bangunan. Selanjutnya air didistribusi keseluruhan bangunan sehingga tekanan yang didapat pada masing- masing alat saniter terpenuhi.

Sistem tangki atap digunakan untuk sistem penyediaan air bersih karena alasan tertentu seperti:

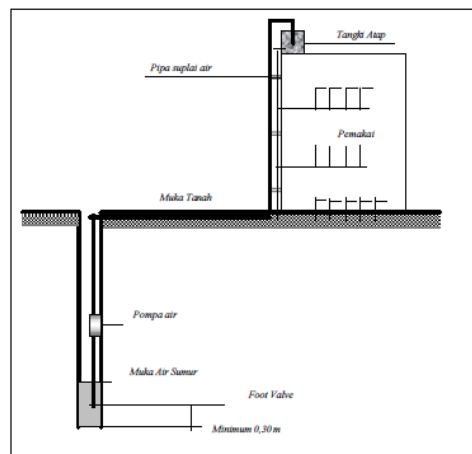
- 1) Selama air digunakan tidak terjadi perubahan tekanan yang berarti pada alat plambing. Sebagai penyebab adanya perubahan yang tak berarti karena hanyalah perubahan level air pada tangki,
- 2) Pada penyediaan air sistem tangki atap umumnya tangki dilengkapi dengan saklar otomatis sehingga tidak akan terjadi kesulitan adanya penurunan yang tajam pada permukaan/level air di tangki,
- 3) Perawatan sangat sederhana.
- 4) Perlu pompa cadangan untuk bangunan yang besar, kompleks yang besar.

Jika pada pipa utama (sumur) memenuhi maka tidak diperlukan lagi pompa dan tangki bawah. Hal ini tergantung pada kemampuan pompa sumersible yang ada dalam sumur. Peletakan tangki atap sangat penting karena tuntutan alat plambing agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh katub glontor (*flush valve*) dapat bekerja dengan baik jika tinggi menara /tangki atap 10 meter atau tekanan yang diperlukan pada alat plambing adalah sebesar 1,00 kg/cm².

Beberapa pertimbangan dalam memilih sistem penyediaan air bersih ini antara lain tidak memungkinkannya untuk meletakan tangki sesuai dengan tuntutan kerja alat plambing maka:

- 1) Sambungan langsung dari tangki atap ke alat saniter / alat plambing agar kerugian tekanan berkurang,
- 2) Memilih alat plambing yang tidak terlalu tinggi tuntutan tekanan kerjanya, misal kloset dengan katup glontor dengan tekanan kerja 0,6 kg/cm² atau tinggi tangki 6,00 meter.

Untuk menentukan letak tangki air atas perlu ditetapkan tinggi muka air terendah pada tangki sehingga tinggi tangki atas dapat ditetapkan dengan tepat.



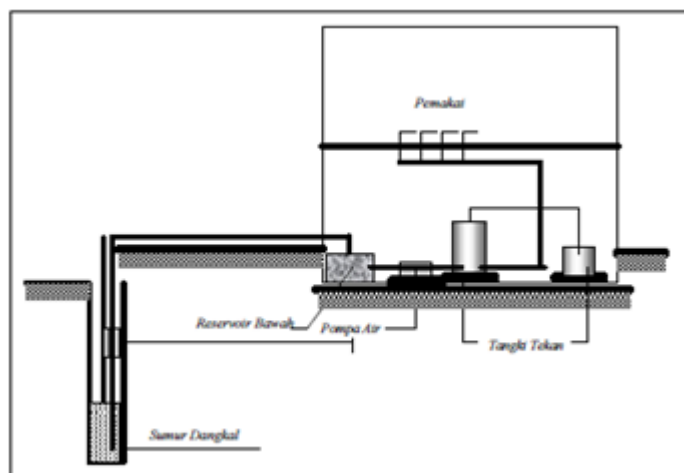
Gambar 5.6 Sistem Tangki Atap

c. Sistem Tangki Tekan (Hidrosfor):

Sistem tangki tekan ini hampir sama dengan sistem tangki atap semata karena pertimbangan pada penggunaan alat plambing. Sistem ini tetap menggunakan tangki bawah dan dipompa ke tangki atas tertutup sehingga udara di dalam tangki terkompresi. Selanjutnya air didistribusi ke alat plambing seluruh

bangunan yang direncanakan. Pompa bekerja secara otomatis diatur dengan menggunakan detector tekanan. Pompa akan bekerja bila tekanan mencapai dibawah $1,0 \text{ kg/cm}^2$, dan mati saat tekanan mencapai $1,5 \text{ kg/cm}^2$.

Udara dalam tangki terkompresi menekan ke pipa distribusi lama kelamaan akan semakin berkurang, karena air yang ada akan terisi kembali maka tekan akan kembali seperti semula. Rancangan volume udara dalam tangki umumnya sebesar 30% dari volume tangki dan 70% berisi air. Penyediaan air bersih sistem tangki tekan seperti dalam Gambar 5.7.



Gambar 5.7. Sistem Tangki Tekan (Hidrosfor)

Variasi sistem tangki tekan adalah sebagai berikut:

1) Sistem hydrocel

Sistem tangki tekan hydrocel untuk tangki tekan menggunakan tabung bahan karet khusus yang dapat mengembang dan menyusut sesuai dengan tekanan tangki. Penambahan udara pada tangki tekan karet ini perlu karena tidak kontak langsung. Sistem ini mempunyai kekurangan yaitu air dalam tangki sedikit.

2) Sistem tangki tekan dengan diafram

Sistem tangki tekan dengan diafram ini, untuk tangki tekan menggunakan tabung bahan karet khusus sebagai pemisah air dengan udara.tekanan tangki. Penambahan udara pada tangki tekan karet ini perlu karena tidak kontak langsung. Sistem ini mempunyai kelebihan yaitu sebagai penyimpan air dan

peredam pukulan. Namun dalam hal ini tidak dapat difungsikan secara bersama-sama.

d. Sistem Tanpa Tangki

Sistem penyediaan air tanpa tangki telah jelas bahwa tidak satupun tangki dalam sistem ini, seperti tangki bawah, tangki tekan, tangki atas/atap. Hubungan pompa langsung dengan pipa distribusi. Sistem ini terdapat dua sistem dikaitkan dengan kecepatan pompa, yaitu:

1) Sistem kecepatan putaran pompa konstan

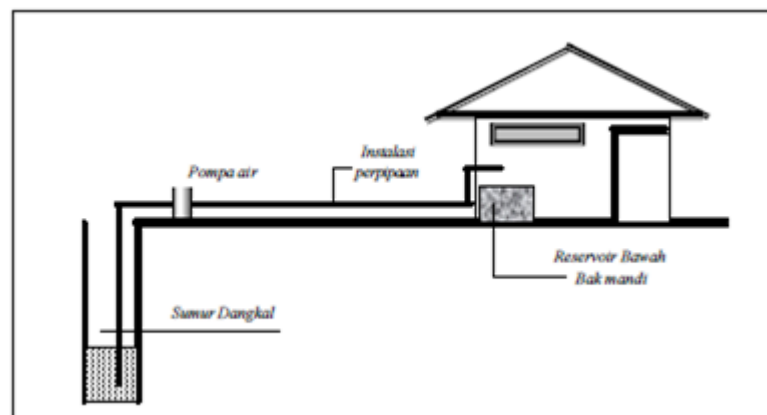
Pompa utama selalu bekerja sedangkan pompa lain akan bekerja secara otomatis yang diatur oleh tekanan.

2) Sistem kecepatan putaran pompa variabel

Sistem ini untuk mengubah kecepatan/laju aliran diatur dengan mengubah kecepatan putaran pompa secara otomatis.

Sistem kecepatan putaran pompa variabel mempunyai keuntungan/kerugiannya antara lain:

- a) Mengurangi tingkat pencemaran air karena tidak menggunakan tangki,
- b) Mengurangi terjadinya karat karena tidak kontak udara langsung,
- c) Beban struktur semakin ringan karena tidak ada tangki atas,
- d) Bea daya besar,
- e) Penyediaan air bersih tergantung pada sumberdayanya,
- f) Investasi awal besar.



Gambar 5.8. Sistem tanpa tangki

Syarat pemasangan instalasi air bersih harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Diketahui kualitas air
- 2) Pencegahan pencemaran air
- 3) Perlindungan pipa terhadap karat dan kerusakan lainnya.

Setiap bangunan yang dihuni manusia, baik itu rumah tinggal, pertokoan, perkantoran, perhotelan dan bangunan lainnya harus dilengkapi dengan peralatan sanitasi (sanitary fixtures). Adapun yang disebut sanitasi itu antara lain:

- 1) Tempat cuci tangan (wastafel)
- 2) Tempat buang air besar Closet)
- 3) Tempat buang air kecil (Urinoir)
- 4) Tempat cuci piring (Sink)
- 5) Bak mandi
- 6) Dan sebagainya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan reservoir untuk instalasi air bersih pada rumah tinggal:

- 1) Menara yang digunakan untuk bak reservoir harus cukup ketinggiannya, agar tekanan di semua kran cukup memadai.
- 2) Kekuatan menara cukup kuat untuk menyangga reservoir beserta isinya
- 3) Bak reservoir harus memenuhi standar kualitas dimana jenis bahan dan syarat-syarat kesehatan memenuhi ISO 2009

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pipa air adalah:

- 1) Cukup awet dalam pemakaian
- 2) Mampu menerima tekanan khususnya dari dalam pipa air itu sendiri
- 3) Mudah untuk disambung
- 4) Berbentuk rapi
- 5) Mudah untuk dipasang serta kuat
- 6) Tidak boleh mengakibatkan keracunan baik yang disebabkan oleh bakteri maupun karat

7) Diameter pipa harus dihitung sedemikian rupa sehingga dapat melayani seluruh kran pada beban puncak, namun juga tidak terlalu besar sehingga tidak ekonomis.

5. Memeriksa Hasil Perbaikan

Setelah selesai memperbaiki kebocoran tangki air bersih, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan perbaikan kebocoran tangki air bersih yang telah diperiksa kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan

6. Menyerahkan Laporan Kerja

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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan perbaikan tangki air bersih, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kebocoran tangki air bersih sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan pekerjaan perbaikan sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan kebocoran tangki air bersih telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Memperbaiki Kebocoran Tangki Air Bersih

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

BAB VI

MELAKUKAN PENGGANTIAN KATUP PIPA AIR BERSIH YANG RUSAK

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Katup Pipa Air Bersih yang Rusak

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan penggantian katup pipa air bersih pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

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

- g. Mempersiapkan program kerja.
- h. Mempersiapkan gambar kerja.
- i. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa Katup pipa air bersih

Dalam mengendalikan sistem aliran cairan dalam perpipaan dipasang tipe katup, adapun tipe-tipe katup pipa air bersih yang harus diperiksa sebagai berikut:

- a. Katup kendali (Gate Valve)
- b. Katup butot (Globe Valve)
- c. Katup sudut (Angle Valve)
- d. Katup Jnti (Core Valve)
- e. Katup bola (Ball Valve)
- f. Katup kupu-kupu (Butterfly Valve)
- g. Katup baik (Check Valve)
- h. Katup air genangan (Back Water Valve).

i. Katup penurun tekanan (Pressure reducing Valve)

j. Katup pelepas tekanan (Relief Valve)

3. Menyiapkan Bahan

a. Katup Kendali (*Gate Valve*)

Gate Valve adalah katup untuk mengatur aliran cairan yang melalui Valve yang mempunyai Gate Like Wedge Disk (seats) dalam body valve, seperti gambar 6.1 Internal Working Parts dari tipe bronze Gate Valve. Bila disk dalam posisi terbuka maka gate valve dapat dialiri cairan secara langsung dan penuh, karenanya sering dikenal pula sebagai full-way valve. Katup dapat digunakan dengan sepenuhnya terbuka atau sepenuhnya tertutup.

Gate Valves mempunyai dua macam type dari Wedge disk, solid wedge dan split wedge disk. Solid Wedge Disk Gate Valve sering dipakai dari kedua tipe tersebut dapat mudah dipasang dengan katup tangkai katup dan dapat digunakan dalam semua posisi.

Split Wedge Disk adalah seal yang terbaik dari kedua tipe gate Valve, juga dirancang sedemikian sehingga menutup tekanan, dua kekuatan yang parallel dari bagian luar wedge disk ke permukaan body seal.

Tipe gate valve ini akan menutup sama sekali aliran cairan bahkan apabila ada serpihan karatan pipa, juga akan tertahan.

Split-Wedge valve gate harus dipasang dengan tangkai katup dalam posisi Vertikal.

Gate valve memiliki karakteristik tangkai dengan 3 tipe yang berbeda:

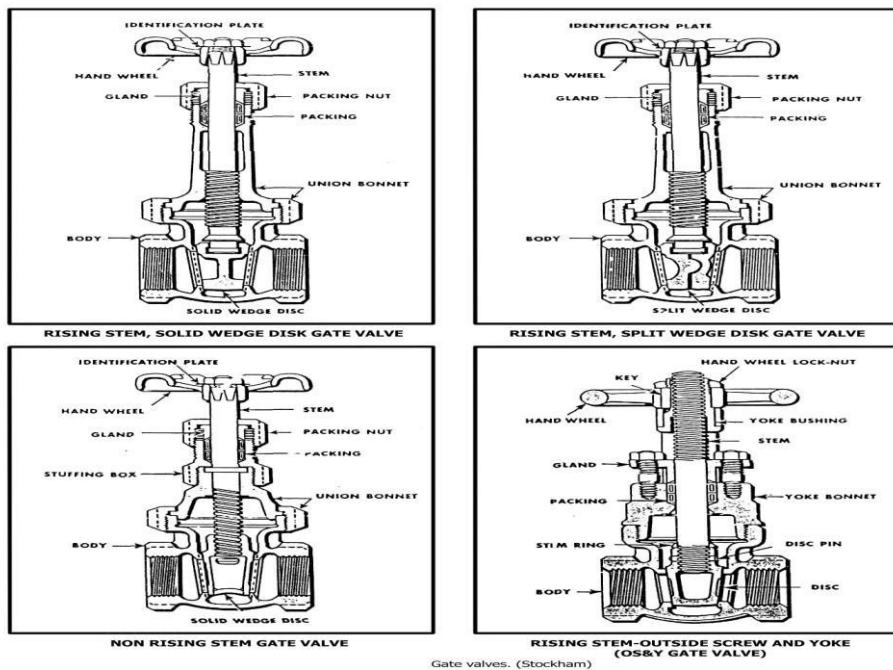
- 1) Rising stem-outside screw and yoke;
- 2) Rising stem-inside screw;
- 3) Nonrising srem-inside screw.

Pada rising stem-outside screw and yoke (OS & Y) gate valve, saat roda kemudi diputar tangkai ulir naik. Gate valve OS & Y digunakan saat ingin mendapatkan indikator yang dapat dilihat apakah katup dalam keadaan terbuka atau menutup.

Rising stem-inside screw gate valve adalah desain paling umum untuk gate valve dan perunggu. Tangkai roda kemudi naik menandakan klep dibuka dan menandai posisi disk baji. Pemeriksaan harus dilakukan saat roda kemudi

menutup atau membuka untuk melihat pengoperasian klep. Tangkai pada nonrising srem-inside screw tidak akan naik saat roda kemudi diputar. Secara visual tidak dapat diperkirakan posisi klep tertutup atau terbuka.

Gate valve umumnya tidak dipasang pada sistem perpipaan yang harus sering dibuka dan ditutup, untuk sistem perpipaan tersebut lebih baik dipasang globe valve atau salah satu tipe full way valve.

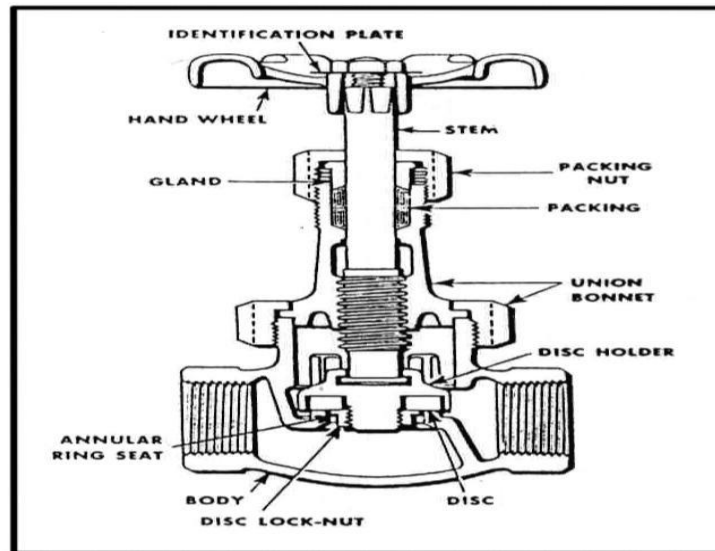


Gate valves. (Stockham)

Gambar 6.1 Gate Valve

b. Katup Bulat (*Globe Valves*)

Globe valve adalah katup tipe bertekanan, aliran air dikendalikan oleh disk lingkaran yang dimampatkan. Gambar 6.2 memperlihatkan bagian bagian dalam globe valve. Dinamakan globe valve karena bentuknya bulat seperti bola.



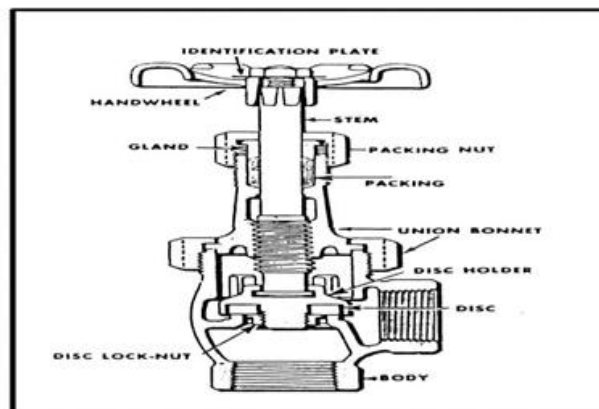
A globe valve. (Stockham)

Gambar 6.2 Globe Valve

c. Katup Sudut (*Angle Valves*)

Angle valve atau katup sudut adalah globe valve yang mempunyai inlet dan outlet pembuka membentuk sudut 90° . Angle valve dapat mengurangi perlawanan aliran air dibandingkan globe valve dan dapat menggantikan elbow 90° . Penggunaan angle valve juga mengurangi banyaknya sambungan dan waktu instalasi.

Globe valve dan angle valve direkomendasikan untuk instalasi yang memerlukan frekuensi operasi dan positif shutoff saat ditutup. Pada instalasi plambing kebanyakan globe valve dan angle valve digunakan untuk alat plambing katup kendali individual.

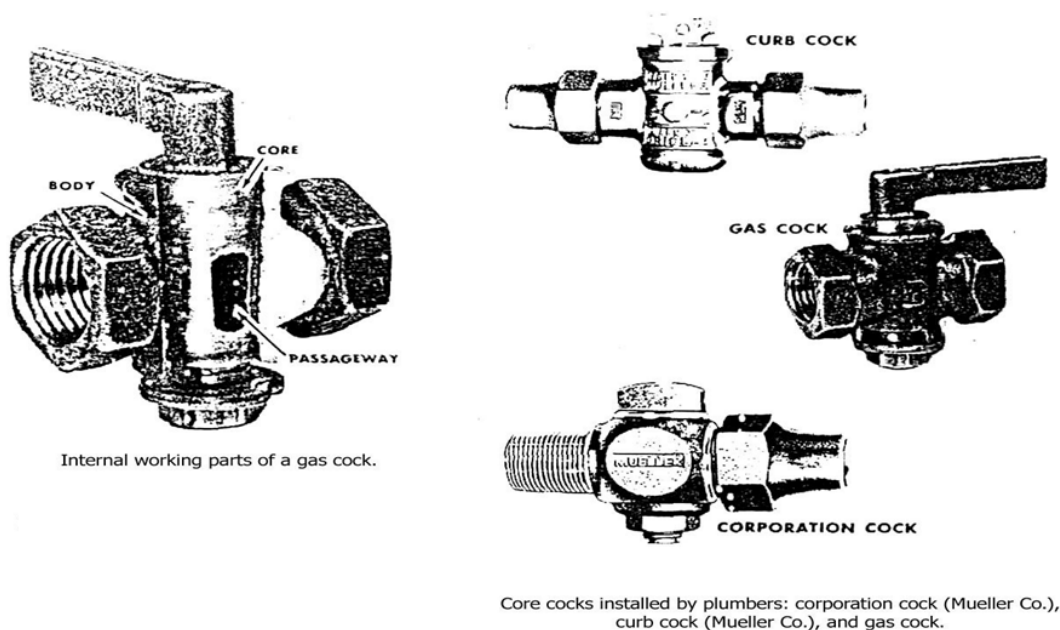


An angle valve. (Stockham)

Gambar 6.3 Angle Valve

d. Katup Inti (*Core Valves / Core Cocks*)

Core cocks atau disebut juga katup sumbat/inti adalah tipe katup yang aliran air dikendalikan oleh busi yang melekat di katup tersebut. Core cocks seperti gate valve adalah full-way valves. Bagaimana pun, untuk membuka atau menutup core cocks dengan cara membuka 90° tunakai katup. Gambar 6.4 kiri memperlihatkan bagian tampilan gas cock. Sedangkan bagian kanan memperlihatkan tiga tipe core cock yang paling umum digunakan, yaitu curb cock, gas cock dan corporation cock

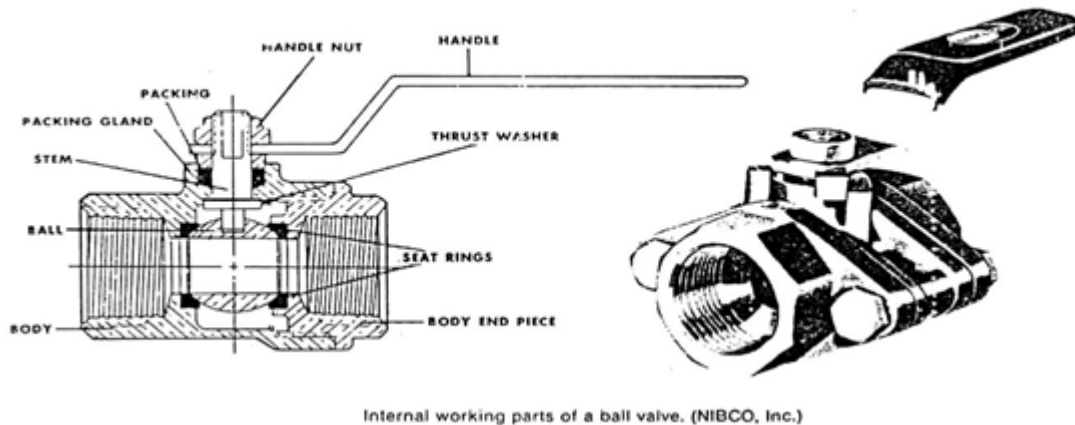


Gambar 6.4 katup inti

e. Katup Bola (*Ball Valve*)

Ball valve adalah katup yang aliran dikendalikan oleh bola yang dapat berputar melawan arah pegas pada pegangan katup. Ball valve seperti terlihat pada gambar 6.5

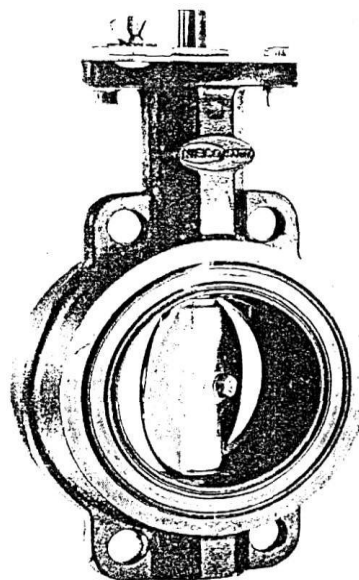
Pada dasarnya ball valve adalah core cock dengan inti berbentuk bola. Seperti core cock, ball valve membutuhkan hanya rotasi sudut 90° untuk membuka dan menutup valve. Ball valve adalah full-way valves. Ball valve digunakan pada suplai air perpipaan sebagai ganti gate valve atau globe valve dan pada perpipaan gas tekanan rendah sebagai ganti gas cock.



Gambar 6.5 Bagian Ball Valve

f. Katup Kupu-Kupu (*Butterfly Valve*)

Butterfly valve atau katup kupu-kupu valve digambarkan gambar 6.6 dengan pegangan katup itu. Putaran disk dikendalikan oleh suatu batang. Butterfly valve dibuka dan ditutup hanya dengan putaran sudut 90° pada tangkainya. Katup ini merupakan full-way valve. Keuntungan butterfly valve terletak pada badan katup yang tipis sehingga dapat dipasang di tempat yang valve lain tidak cocok.



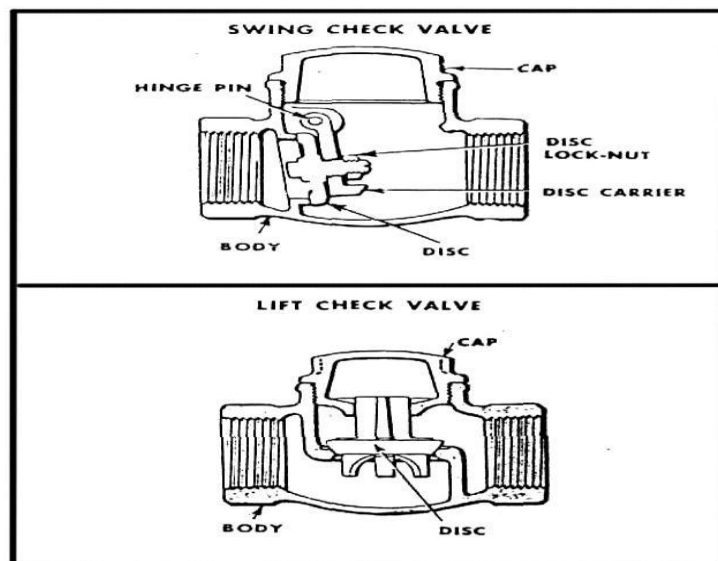
Gambar 6.6 Butterfly Valve

g. Katup Balik (*Check Valve*)

Check valve atau katup balik adalah katup yang mengijinkan aliran air dalam pipa hanya satu arah dan menutup secara otomatis untuk mencegah back

flow (aliran balik). Check valve bekerja secara cepat dan otomatis pada perubahan arah aliran karena tekanan aliran air tetap membuat katup terbuka dan jika ada aliran balik akan secepatnya menutup.

Katup kendali yang terlihat pada gambar 6.7 ada tersedia dengan dua gaya yang berbeda, swing check dan lift check. Pada swing check, aliran air yang berlawanan dengan katup, mempunyai engsel disk yang menahan bukaan aliran. Sebaliknya pada lift check tekanan air memaksa disk terangkat dari tempatnya dan jika aliran balik disk mundur kembali ketempatnya semula.



Gambar 6.7 Katup Balik (*Check Valve*)

Swing check valve melakukan pertahanan yang minim terhadap aliran air. Biasanya pada instalasi digunakan dengan gate valve jika aliran air beregerak dengan kecepatan rendah dan hanya beberapa kali perubahan arah arus. Lift check valves, yang memiliki kemampuan pertahanan tinggi terhadap aliran air biasanya digunakan bersama dengan globe dan angle valve yang memiliki frekuensi perubahan arah aliran sering.

h. Katup Air Genangan (*Backwater Valves*)

Backwater valve adalah tipe check valve yang dipasang untuk mencegah aliran balik limbah dari genangan basement atau lantai bangunan yang lebih rendah.



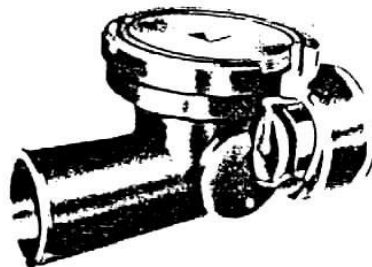
Ball- type backwater valve

Swing – check backwater valve

Backwater valves as an Integral part of floor drains. Top : Ball- type backwater valve. Bottom : Swing- check – type backwater valve. (Wade Division, Tyler Pipe)

Gambar 6.8 Dua tipe back water valve yang merupakan bagian integral dan floor drain

Gambar 6.8 memperlihatkan dua tipe backwater valve yang merupakan bagian integral dan floor drain. Gambar atas merupakan ball-type backwater valve sedangkan gambar di bawahnya merupakan tipe swing-check backwater valve. Floor drain dengan tipe ini dengan pemasangan backwater valve untuk mencegah genangan jika saluran bangunan tersumbat.



Swing – check backwater valve for building drain piping (Wade Division, Tyler Pipe)

Gambar 6.9 Swing-check backwater valve untuk perpipaan buangan bangunan

Gambar 6.9 adalah swing-check backwater valve. Tipe jenis ini dipasang pada cabang saluran bangunan yang melayani alat plambing basement di tempat buangan utama untuk mencegah genangan di jalan.

i. Katup Penurun Tekanan (*Pressure-Reducing Valve*)

Pressure reducing valve (PRV) adalah alat otomatis digunakan untuk mengubah tinggi, fluktuasi tekanan air masuk menjadi tekanan rendah yang konstan. Katup ini juga disebut katup pen%atur tekanan (*pressure regulating valve*).

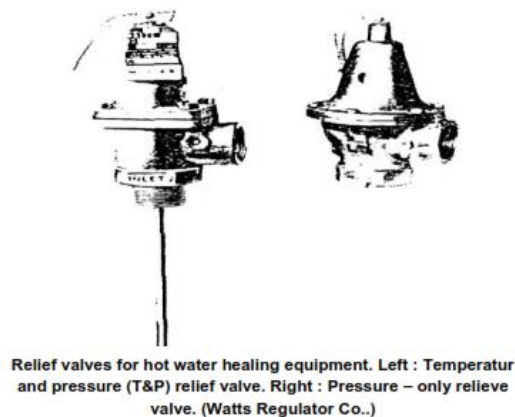


Gambar 6.10 Pressure reducing valve dan strainer

Pressure reducing valve dipasang pada bangunan layanan air, dekat meter air untuk mengurangi kelebihan tekanan pipa utama saluran air. Pressure reducing valve ini mempunyai suatu sekrup penyesuaian untuk melakukan penyesuaian tekanan keluar. Suatu penyaring (strainer) harus dipasang dengan PRV agar kotoran tidak mengganggu kerja PRV.

j. Katup Pelepas Tekanan (*Relief Valve*)

Relief valve adalah suatu alat keselamatan yang secara otomatis menyediakan perlindungan melawan temperatur berlebihan, tekanan berlebihan, atau keduanya. Gambar 6.11 memperlihatkan tipe relief valve untuk melindungi peralatan pemanas air dari bahaya terlalu panas dan ledakan.



Gambar 6.11 Relieve valve untuk alat pemanas air

Relief valve tersedia hanya untuk tekanan saja atau untuk temperatur dan tekanan (T&P). T&P relief valve, biasanya digunakan pada pemanas air domestik. Relief valve dipasang pada beberapa tipe peralatan pemanas air komersial dan industri.

4. Melakukan penggantian katup

Katup (valve) adalah sebuah fitting yang dipasang pada sistem perpipaan untuk mengendalikan aliran cairan dalam sistem pengaliran:

- a. Buka (to turn the flow on)
- b. Tutup (to turn the flow off)
- c. Untuk mengatur aliran sampai mencapai yang diinginkan (untuk menghindari tekanan balik)

Katup plambing yang terdiri dari bermacam-macam tipe dibuat dari bahan perunggu atau besi tuang, pada ukuran katup 2" dan yang lebih kecil dibuat dari perunggu (cast bronze) dengan Bronze Internal Working Parts.

Valve 2 1/2" dan yang lebih besar biasanya dan Cast Iron dengan bronze Internal Working Parts.

Tekanan untuk katup tertentu ditandai dengan huruf yang timbul pada sisi badan katup. Kebanyakan katup yang dipasang oleh Instalator diberi tanda umpamanya 125 # SWP and 200 # WOG.

Artinya katup angka maksimum tekanan yang dapat dipakai 125 pounds tekanan kerja uap (Steam Working Pressure = SWP) atau 200 pounds air, minyak atau gas (Water, Oil or gas = WOG).

Beberapa tipe katup ditempatkan pada beberapa lokasi seperti berikut:

- a. Corporation cock dipasang di sambunean antara pelavanoan air sampai pipa induk saluran air;
- b. Curb cock ditempatkan dekat pinggir bangunan untuk mengontrol pelayanan air pada bangunan;
- c. Full way valve dipasang pada sisi masing-masing meter air. Bisa saja dipasang gate valve, ball valve, atau butterfly valve;
- d. Jika perlu, pressure reducing valve dapat dipasang diantara katup meter air;

- e. Full way valve dipasang pada suplai air dingin sampai pada semua peralatan pemanas air;
- f. Relief valve dipasang pada semua peralatan pemanas air panas;
- g. Semua sill cocks harus dilengkapi dengan control valve tempatkan di dalam bangunan;
- h. Semua kloset harus memiliki alat katup kendali individual.
- i. Direkomendasikan semua alat plambing dan peralatan lainnya memiliki control valve individual pada suplai airnya;
- i. Pada bangunan apartemen, tiap apartemen keluarga harus dilengkapi dengan shutoff valve untuk mengontrol suplai air dingin dan air panas, atau setiap alat plambing pada unit tersebut harus memiliki alat control valve sendiri. Katup ini dibutuhkan agar saat perbaikan satu apartemen tidak akan mengganggu suplai air untuk penghuni apartemen lainnya;
- j. Bangunan selain rumah dan apartemen, shutoff valve harus dipasang pada perpipaan suplai air agar suplai air ke peralatan pada tiap ruangan yang terpisah dapat dimatikan tanpa mengganggu suplai air ke ruangan lainnya atau ke bagian gedung yang lain.

Hal yang terpenting yang harus diingat saat memasang shutoff valve yaitu tempatkan katup pada lokasi yang dapat dijangkau, jika tidak maka pemasangan tidak berarti.

5. Memeriksa Hasil Penggantian Katup

Setelah selesai melakukan penggantian katup pipa air bersih yang rusak, Tukang Plambing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plambing akan menyerahkan hasil pekerjaan penggantian katup pipa air bersih yang rusak kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plambing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

6. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan penggantian katup, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Penggantian Katup Pipa Air Bersih yang Rusak

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kerusakan katup sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan pekerjaan penggantian katup sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan katup pipa telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Melakukan Penggantian Tangki Air Bersih yang Rusak

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

BAB VII MELAKUKAN PENGGANTIAN ALAT PLAMBING YANG RUSAK

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing yang Rusak

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan penggantian pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Untuk melaksanakan pekerjaan diperlukan surat perintah kerja 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.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa Alat Plambing

Alat plambing ialah alat yang terpasang pada sistem plambing baik air minum/bersih atau air buangan yang dialirkan ke saluran pembuangan sistem plambing. Maka alat yang terpasang pada sistem plambing baik air minum/bersih atau air buangan harus diperiksa kembali oleh Tukang Plambing apakah ada yang rusak seperti seperti kloset/kakus, peturasan (urinal), bak cuci tangan (lavatory) dan lain sebagainya.

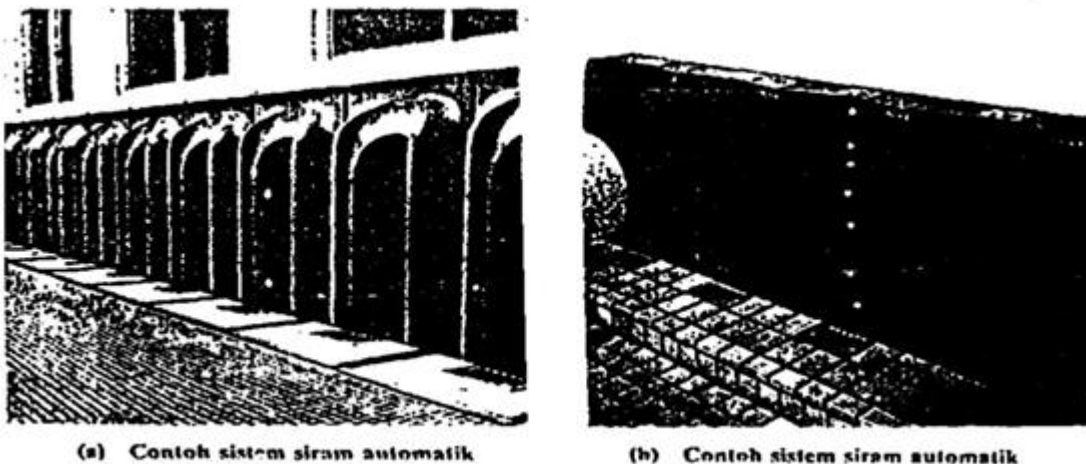
3. Menyiapkan Bahan

Bahan yang perlu disiapkan sebagai alat plambing harus memenuhi syarat-syarat berikut;

- a. Tidak menyerap air;

- b. Mudah dibersihkan;
- c. Tidak mudah berkarat dan tidak mudah aus;
- d. Relatif mudah dibuat;
- e. Mudah dipasang.

Bahan yang banyak digunakan adalah porselen, besi atau baja yang dilapis email, berbagai jenis plastik, dan baja tahan karat. Untuk bagian alat plambing yang tidak tergolong 'mewah' menggunakan juga marmer kualitas tinggi. Bahan lain yang pada masa sekarang banyak digunakan, terutama untuk bak mandi 'bathtub' adalah FRP (*fibre Reinforce Plastic*) atau resin poliester yang diperkuat dengan anyaman serat gelas. Alat plambing masa kini bukan hanya berfungsi dan konstruksinya baik, namun di design pula agar dapat mempendah ruangan (bentuk dan warna yang serasi).



Gambar 7.1 Contoh Urinal Dinding terbuat dari FRP (Fibre Reinforce Plastic)

4. Melakukan penggantian alat plambing

Dalam masa pemeliharaan pekerjaan plambing, maka seorang tukang plambing harus memeriksa seluruh alat plambing agar berfungsi dengan baik. Adapun alat-alat plambing yang perlu dilakukan pemeriksaan dari kerusakan adalah:

a. Kloset (*Kakus*)



Gambar 7.2 Kloset dengan desain duduk

Kloset terbagi beberapa golongan menurut konstruksinya:

1) 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. Demikian pula di Indonesia (lihat pedoman plambing Indonesia 1979, pasal 3.2.1)

2) 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

3) 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.

4) 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.

5) Tipe Blow-Out

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

b. Urinal (*Peturasan*)

Peturasan gunanya untuk menampung langsung buangan air kecil yang kemudian bisa digelontor/dibilas dengan air melalui kran.



Gambar 7.3 peturasan

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:

- 1) Dalamnya palung 15 cm atau lebih;
- 2) Pipa pembuangan ukuran 40 mm atau lebih dan dilengkapi dengan saringan;
- 3) Pipa penggelontor harus diberi lubang-lubang untuk menyiram bidang belakang palung dengan lapisan air;
- 4) laju aliran air penggelontor dapat ditentukan dengan menganggap setiap 45 cm panjang palung ekuivalen dengan satu peturasan biasa.

Berbagai Jenis Peturasan

1) 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:

- a) Di pasang diatas lantai (berdiri);
- b) Di pasang menggantung di dinding.

2) Tipe Siphon-Jet

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

3) Tipe untuk wanita (bidet)

Pemakai duduk mengangkang, alat ini dipasang diatas lantai dan ada yang dipasang di dinding.

4) Tipe Blow-Out

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

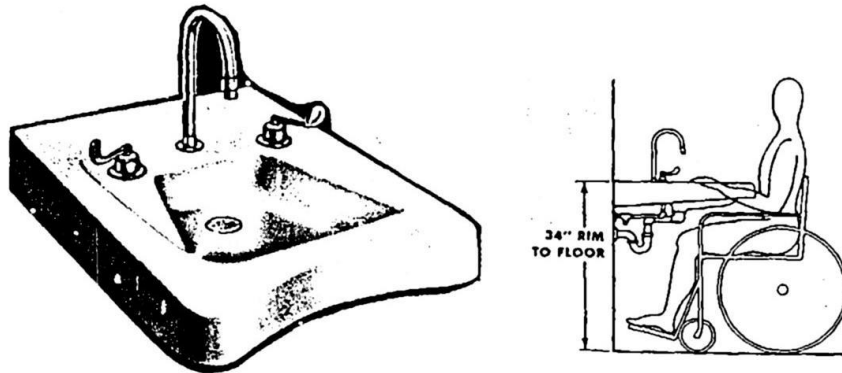
c. Lavatory (Bak Cuci Tangan/Muka)



Gambar 7.4 Lavatori Menggantung didinding (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.

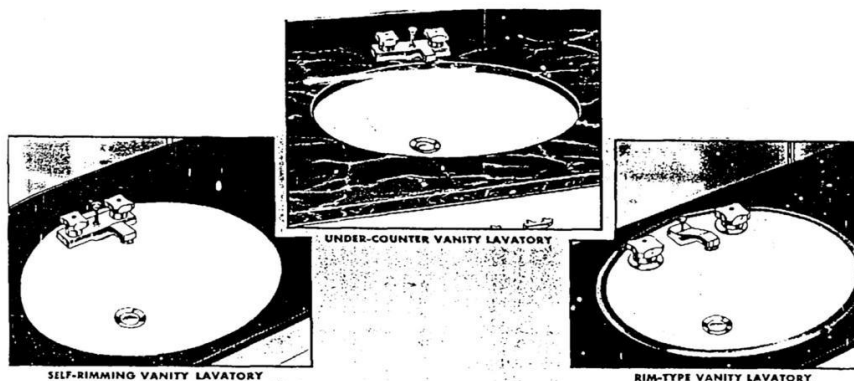
Lavatory biasanya dipasang menggantung/menempel di dinding tembok, setinggi ± 80 cm dari lantai (wail hung lavatory). Lavatory harus mempunyai pipa pembuang diameter 1 ½" (inchi), juga ada lavatory yang khusus dipasang disudut ruangan (corner lavatory) untuk penderita cacat. Untuk yang cacat, lavatory dipasang disesuaikan dengan ketinggian dari si pemakai.



Gambar 7.5 Lavatory khusus Kursi Roda (Kohler Co.)

Vanity Lavatory

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

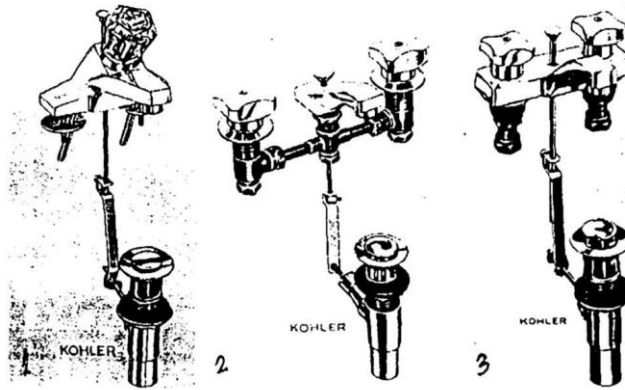


Gambar 7.6 Variasi tipe lavatory (Kohler Co.)

Keterangan dari ketiga style lavatories diatas sebagai berikut:

- 1) Lavatory Tipe Rim Terbuat dari rim stainless steel, dirmana dipasang tepat dipojok atas;
- 2) Self Rimming tavotory dipasang tepat di atas counter;

3) Under Counter lavatory dipasang dibawah plastik acrylic, atau diatas marbel counter.



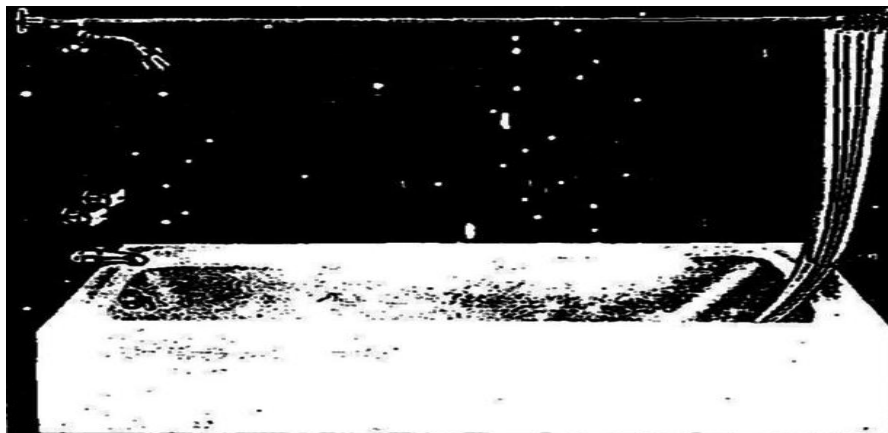
Gambar 7.7 Kran Lavatory dengan Pengurus diatas (Kohler Co.)

Keterangan dari ketiga style lavatories diatas sebagai berikut:

- 1) Centerred Fitting paling banyak digunakan, merupakan compressed faucet dengan lubang faucet manholenya 4" Inchi
- 2) Concealed Fitting dipasang tepat bawah faucet dengan kombinasi compressed faucet dengan lubang faucet manholenya 8-12" Inchi, terbagi dua untuk aliran panas dan dingin.
- 3) Single Handle Faucet digunakan diatas lavatory dengan lubang manholenya 4" Inchi

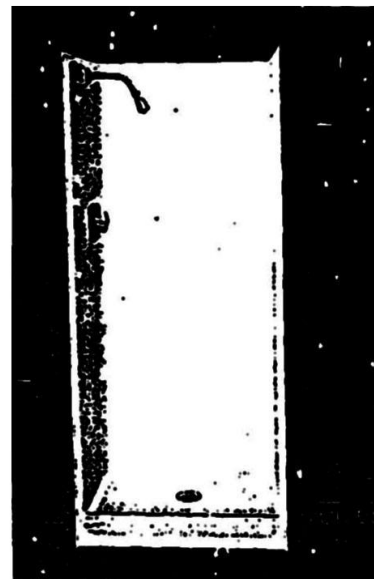
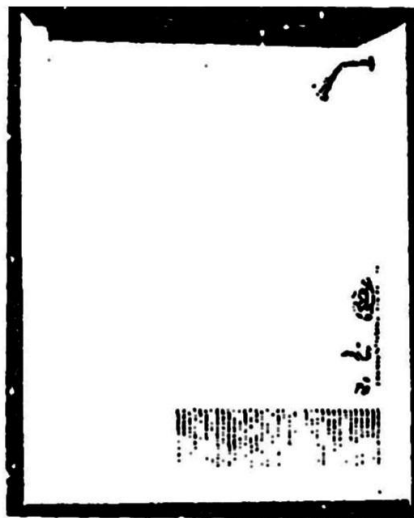
d. *Bath Tub* (Bak Rendam)

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



Gambar 7.8 Buthtubs (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

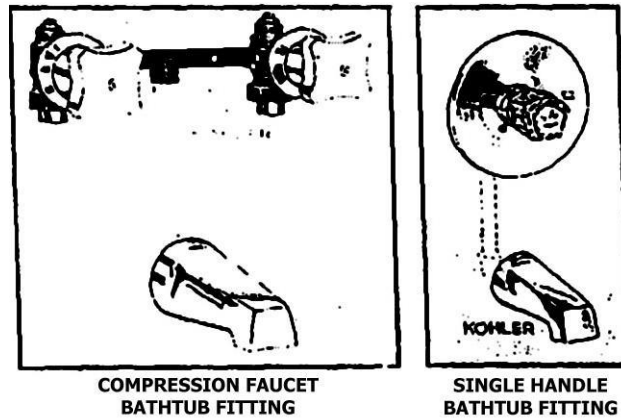


Gambar 7.9 Satuan Pancuran Fiber Glass (Kohler Co.)

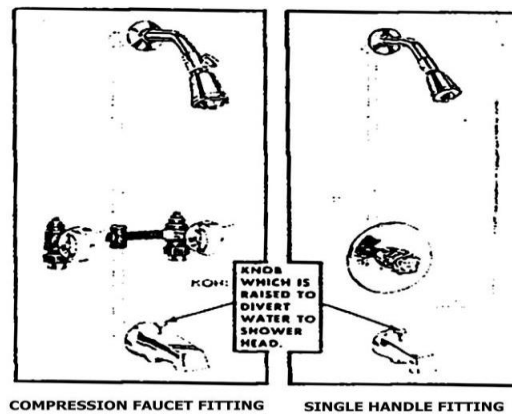
Tipe pancuran, dibuat kombinasi antara Bathtub dengan pancuran. Pancurannya ada yang menempel di dinding bagian atas, ada pula dapat dan dihubungkan dengan pipa fleksibel/ slang (hand shower).

1) 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)



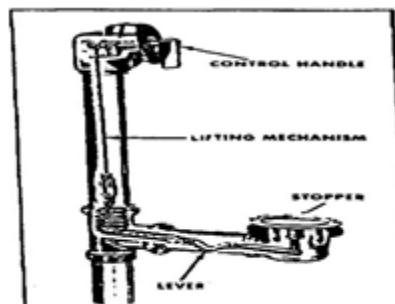
Gambar 7.10 Pemasangan Over Rim Bak Mandi (Kohler Co.)



Gambar 7.11 Kombinasi Pemasangan Kran Shower (Kohler Co.)

2) *Bathtub Drain Fitting* (Pipa Pengosong)

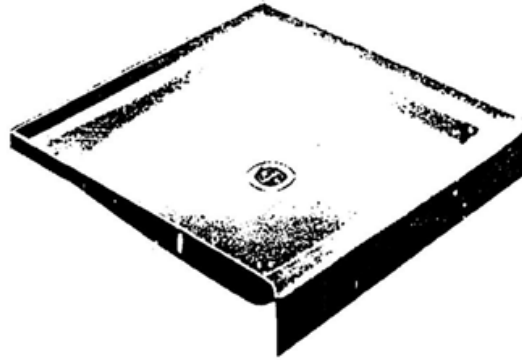
Pipa pengosong digunakan untuk membuang air sisa sehingga air bekas pakai tidak tergenang di lantai bak mandi.



Gambar 7.12 Tipe Buangan Bak Mandi dan Pemasangannya (Kohler Co.)

e. *Shower Bath* (Ruangan Dus)

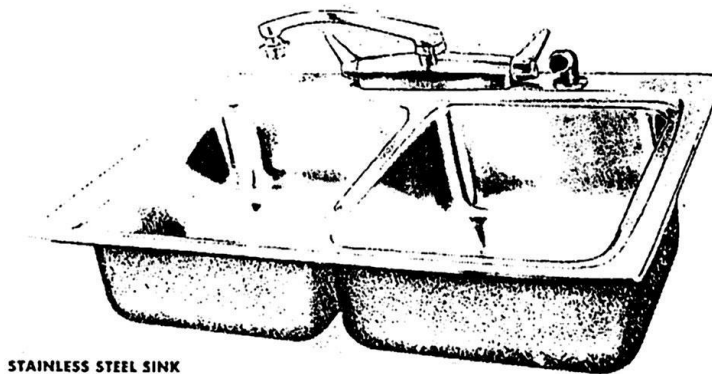
Shower bath adalah suatu tempat mandi yang airnya dipancarkan pada tubuh si pemakai dari bagian atas melalui pancuran air. Shower bath dilengkapi dengan pipa buangan diameter 2".



Gambar 7.13 Shower Bath

f. *Kitchen Sinks* (Bak Cuci Piring)

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

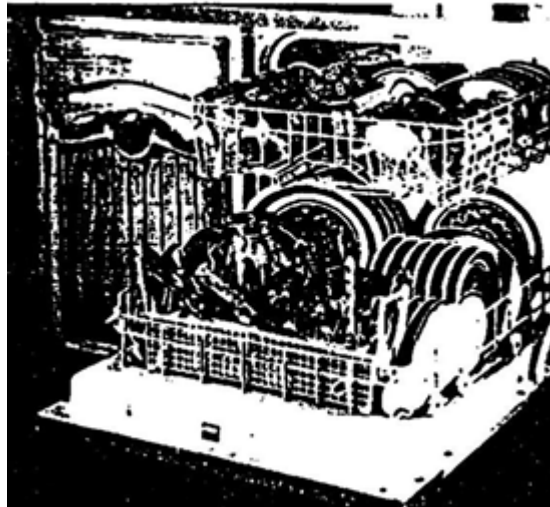


Gambar 7.14 Dua Kompartemen Bak Cuci Piring (Kohler Co.)

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.

g. *Domestic Dishwasher* (Mesin Pencuci Piring Elektrik)

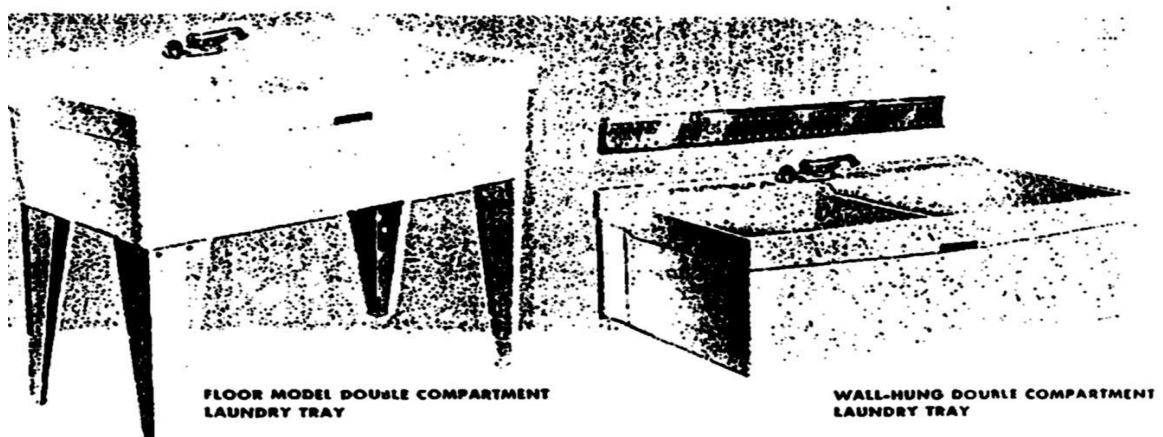
Pencuci piring ini dilengkapi dengan pipa pembuang diameter 1 ½" dari pipa, jika pembuangan secara gravitasi. Namun sering sistem pembuangan menggunakan sistem pompa. Bila menggunakan sistem pompa, perlu dipasang pipa penghubung terbuat dari karet atau tembaga-rubber hose/copper tube-, yang menghubungkan mesin cuci dengan pipa pembuang.



Gambar 7.15 Mesin Pencuci Piring Elektrik (Kohler Co)

h. Laundry Trays (Mesin Cuci Pakaian/Kain)

Alat ini digunakan untuk mencuci pakaian atau bahan kain, dilengkapi dengan pipa penguras/pembuang diameter 1 ½ inci. Terbuat dari bahan fiber glass atau plastik khusus.



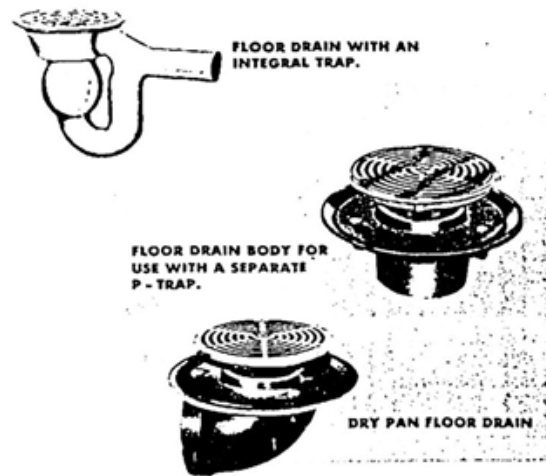
Gambar 7.16 Mesin Cuci Pakaian (E.L. Mustee and Sons, Inc.)

i. Bak Air Mandi Dan Cuci Pakaian

Alat ini digunakan untuk menampung air yang akan digunakan untuk mandi atau cuci pakaian, dilengkapi dengan pipa pembuang diameter 1 ½ inci.

j. Floor Drain (Drainase Lantai)

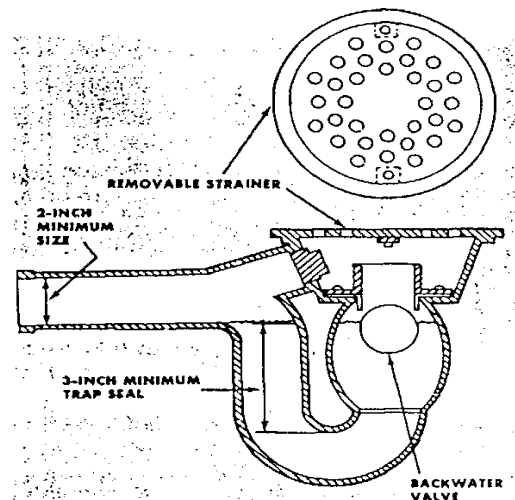
Alat ini digunakan menampung air yang akan dibuang dari lantai ke sistem pembuangan, dan harus dilengkapi dengan saringan yang mudah diangkat ukuran drainase lantai minimal 3".



Gambar 7.17 Tipe Drainase Lantai (Wade Divisio, Tyler Pane)

Floor Drain digunakan di:

- Perusahaan binatu dan ruangan utility;
- Bangunan bawah (*basement*);
- Kamar mandi/ wc umum;
- Bangunan shower yang luas;
- Garasi;
- Dapur;
- Pasar;
- Jalan masuk gedung;
- Dan lain sebagainya.

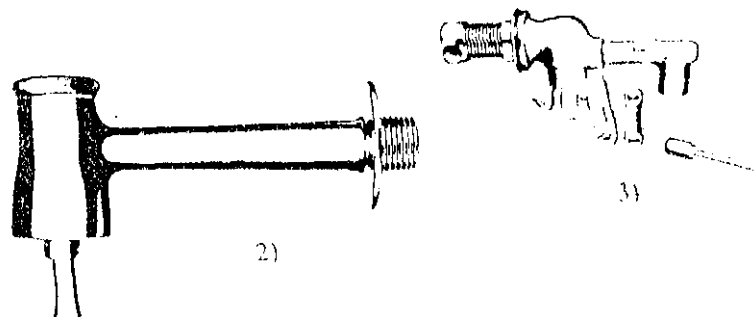


Gambar 7.18. Drainase Lantai

k. Kran Air

Kran air ada beberapa macam:

- 1) Kran air yang dapat digunakan dengan mudah dibuka dan ditutup, yang umum digunakan untuk beerbagai keperluan;
- 2) Kran air yang dapat dibuka tetapi akan menutup sendiri, misalnya untuk cuci tangan.
- 3) kran air yang laju alirannya diatur oleh ketinggian muka air, yaitu kran atau katup pelampung



Gambar 7.19 Contoh Kran Air

5. Memeriksa Hasil Penggantian alat plambing

Setelah selesai melakukan penggantian alat plambing yang rusak, Tukang Plambing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plambing akan menyerahkan hasil pekerjaan penggantian alat plumbing yang rusak kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plambing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

6. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan penggantian alat plumbing, seorang tukang plambing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian

singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing yang Rusak

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa alat plambing sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan penggantian alat plambing sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan alat plambing telah berfungsi kembali.

6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Melakukan Penggantian Alat Plambing yang Rusak

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

BAB VIII

MELAKUKAN PENGGANTIAN PERANGKAP AIR KOTOR YANG RUSAK

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan penggantian pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

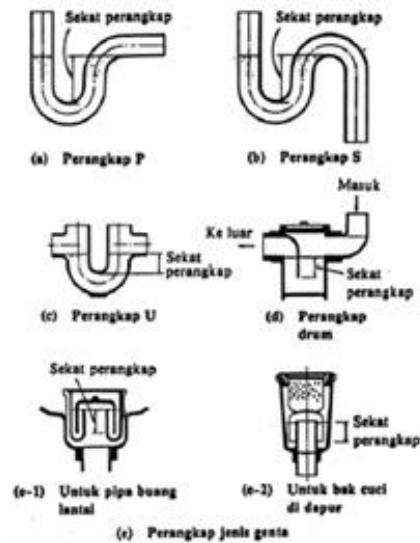
Untuk melaksanakan pekerjaan diperlukan surat perintah kerja yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Perintah kerja diperlukan untuk dapat mempermudah proses administrasi permintaan bahan/material. Isi surat perintah kerja meliputi:

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

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa Perangkap air kotor

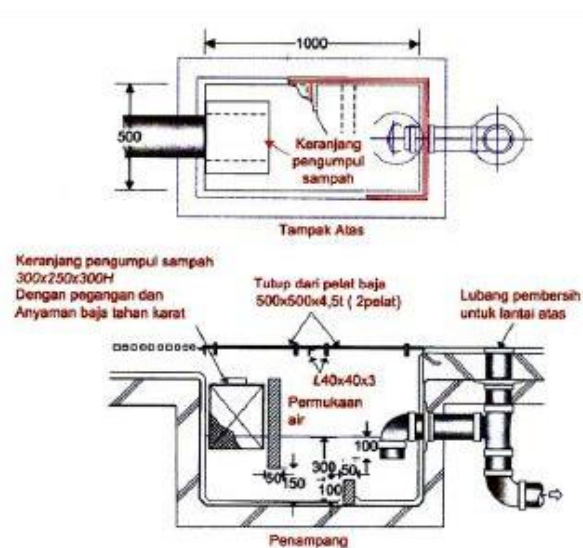
Maksud dipasang perangkap adalah untuk mencegah masuknya gas yang berbau ataupun beracun, atau bahkan serangga. Di samping itu untuk mencegah masuknya bahan-bahan yang dapat menyumbat atau mempersempit penampang pipa yang dapat mempengaruhi kemampuan instalasi pengolahan air buangan. Maka perangkap air kotor tersebut perlu diadakan pemeriksaan oleh tukang plumbing apakah ada yang rusak atau tidak.



Gambar 8.1 Bentuk Dasar dari Perangkap

Adapun jenisnya meliputi:

- 1) Penangkap minyak
- 2) Penangkap lemak
- 3) Penangkap pasir
- 4) Pengkap rambut



Gambar 41. Penangkap Lemak

3. Menyiapkan Bahan

Tukang plambing setelah selesai melakukan pemeriksaan pada perangkap air kotor, harus menyiapkan bahan-bahan dan alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pada perangkap air kotor yang rusak,

seperti: kacamata pelindung, meteran, kunci inggris, obeng, pensil, water pass, sealent tape, stop kran, pemotong pipa, karet gas cat, pisau dempul, gergaji besi, kunci pipa, busa, baut T, Mur & ring, dan bahan-balan lainnya yang dapat mendukung pekerjaan.

4. Melakukan penggantian perangkat air kotor

Setelah selesai melakukan penggantian perangkat air kotor yang rusak, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan penggantian perangkat air kotor yang rusak kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

5. Memeriksa Hasil Perbaikan

Setelah selesai melakukan penggantian alat yang rusak, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan penggantian alat plumbing yang rusak kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

6. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan penggantian, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Penggantian Perangkap Air Kotor Yang Rusak

1. Mengidentifikasi perintah kerja perbaikan kerusakan sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa perangkap air kotor sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan penggantian perangkap air kotor sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil perbaikan untuk memastikan perangkap air kotor telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil perbaikan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Melakukan Penggantian Perangkat Air Kotor Yang Rusak

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

BAB IX MEMBERSIHKAN LUBANG PEMERIKSA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum membersihkan lubang pemeriksa pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

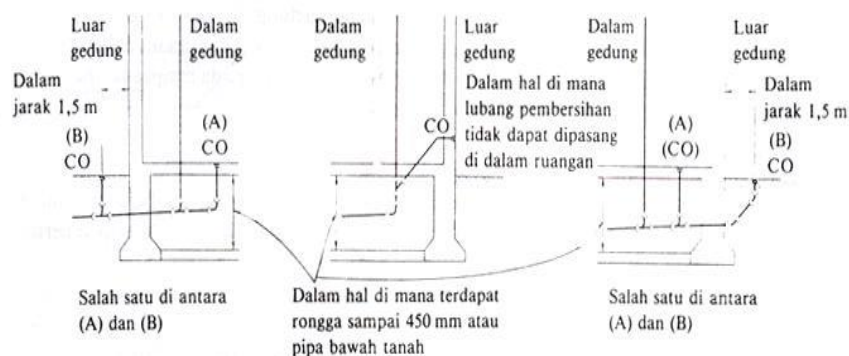
Isi surat perintah kerja meliputi:

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

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa lubang pemeriksa

Sistem plambing pada sebuah gedung, lubang pembersih dipasang untuk membersihkan pipa pembuangan gedung; dan di luar gedung dipasang bak kontrol pada riol gedung.



Gambar 9.1 lubang pemeriksa dalam sistem plambing

Lubang pemeriksaan dapat dimasuki orang untuk melakukan pemeriksaan dan perbaikan. Lubang pembersih digunakan untuk membersihkan pada pipa air kotor.

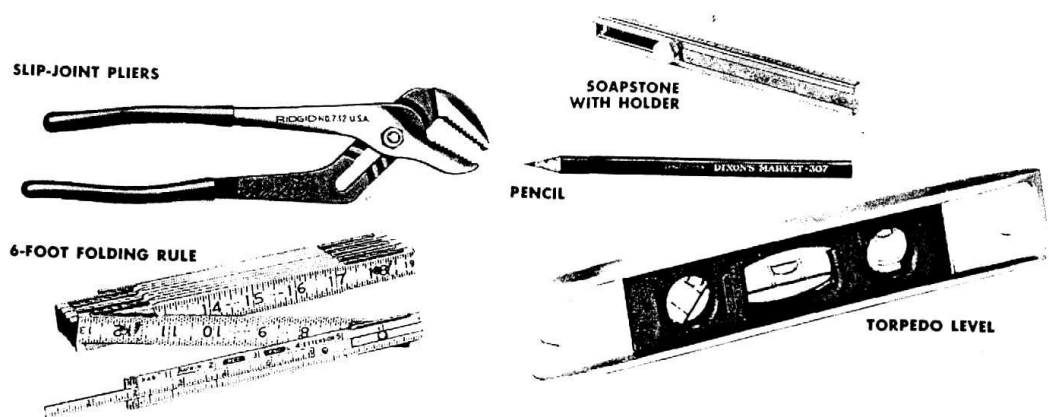
Lubang pada sistem penyediaan air minum yang mengeluarkan air ke dalam alat plambing, sistem udara kecuali ke tangki terbuka yang merupakan bagian dari sistem penyediaan air minum, istem pemanas gedung dan alat perlengkapan yang bukan bagian dari sistem plambing yang memerlukan air kerja.

Agar sistem plambing dalam gedung dapat berfungsi dengan baik maka lubang pemeriksa perlu diperiksa, apakah ada kotoran yang dapat menggagu proses kerja sistem plambing.

3. Menyiapkan perkakas dan perlengkapan kebersihan

Lima perkakas dasar paling sederhana untuk pekerjaan plambing yang harus dimiliki oleh seorang tukang plambing adalah:

- Meteran rol sepanjang 2 meter digunakan untuk mengukur berbagai macam bahan;
- Spidol yang digunakan untuk memberi tanda pada berbagai macam benda dan keperluan lainnya;
- Pens/7 digunakan untuk memberi tanda;
- Gegep *bersumbu* geser digunakan untuk mengencangkan mur dan baut;
- "*Waterpas*" untuk menentukan kemiringan pipa dan kedataran alat plambing.



Gambar 9.2 Menunjukkan lima perkakas dasar

Perkakas dan perlengkapan yang kotor disiapkan untuk selanjutnya dilakukan pembersihan, perbaikan dan atau penggantian bila mengalami kerusakan.

4. Melakukan pembersihan rintangan

Untuk menghindari adanya kotoran dan penyumbatan pada lubang pemeriksa dan pada perkakas-perkakas lainnya yang dapat menjadikan rintangan dalam proses

kerja sistem plambing. Maka tukang plambing akan melakukan pembersihan atas rintangan yang timbul.

5. Memeriksa Hasil pekerjaan

Setelah selesai melakukan pembersihan, Tukang Plambing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plambing akan menyerahkan hasil pekerjaan kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plambing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

6. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan pembersihan, seorang tukang plambing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa lubang pemeriksa sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan perkakas dan perlengkapan sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan pembersihan sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil pembersihan untuk telah berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil pembersihan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Membersihkan Lubang Pemeriksa

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

BAB X

MENGGANTI PERANGKAP AIR KOTOR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengganti Perangkap Air Kotor

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum mengganti perangkap air kotor pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Isi surat perintah kerja meliputi:

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

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa kerusakan perangkap air kotor

Dalam pemeriksaan kerusakan perangkap air kotor perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pipa-pipa PVC harus tidak membahayakan kesehatan dari pemakaian air.
- b. Pipa-pipa PVC harus mempunyai kadar PVC murni minimum 92,5 % dengan produk serba sama
- c. Tekanan kerja pipa dan fitting minimum 10 kg/cm² dan kuat tarik minimum pada tekanan 200 C adalah 450 kgf/cm², dan harus mampu menahan terhadap pengujian tekanan hyrostatis sebesar 4,2 kali dari tekanan maksimum yang akan bekerja. Hasil pengujian tersebut dinyatakan dalam surat keterangan dari laboratorium pengujian bahan yang ditunjuk oleh manager lapangan
- d. Semua sambungan pipa PVC harus sesuai dengan standart SII.0344-82
- e. Pipa PVC dan alat Bantu lainnya dengan diameter 40 mm ke bawah dipakai dengan sambungan "Solvent Cement", sedangkan untuk pipa PVC dan alat lainnya, mulai dari diameter 50 mm ke atas di pakai dengan sambungan

- Rubber Ring, kecuali ditentukan lain sesuai dengan kebutuhan dan keperluan, seperti dalam daftar material antara lain: sambungan ulir-ulir, sambungan flange spigot/socket, dresser joint, giboult joint dan lain-lain.
- f. Tebal dinding pipa lengkung PVC antara lain bend, tee dan alat Bantu lainnya minimu harus sama dengan tebal dinding pipa PVC lurus dan persyaratan lainnya harus sesuai dengan SII.0344-82
- g. Recucer PVC (taper) harus type concentric dan paling sedikit panjangnya harus 3 kali beda diameter terbesar dan terkecil, sedangkan tebal dinding minimum harus sama dengan tebal dinding pipa PVC lurus, dan persyaratan lainnya harus sesuai dengan SII.0344-82.
- h. Rubber ring joint harus ditahan terhadap serangan micro organis dan terhadap semua zat yang dikandung oleh air, dan tanah pada keadaan normal. Rubber ring join yang karet-karet asli atau karet-karet syntets harus sesuai tidak menimbulkan bau, rasa atau warna pada air minum disamping bahan-bahan lain yang dapat mempengaruhi kesehatan, dan pelumas yang dipakai harus tidak mempunyai pengaruh terhadap baham PVC dan rubber ring jointnya
- i. Dalam pengadaan pipa PVC termasuk alat bantu, penyedia jasa harus sudah memperhitungkan penyediaan kelengkapan, bahan-bahan, penghubung seperti solvent cement, rubber ring joint, cairan pembersih, pelumas, mur-mur baut untuk sambungan dengan system flanged dan rubberring sehubungan dengan pengadaan pipa PVC harus lengkap dan cukup Pipa-pipa dan alat bantu dibuat dari baja yang menurut analisa harus mengandung sulfur tidak lebih dari 0,06 % dan phosphor tidak melebihi dari 0,07 %
- j. Semua pipa dan alat bantu harus dilakukan penyepuhan pada bidang dalam maupun luar, menurut proses lebur atau hot DIP Galvanishing. Hasil penyepuhan dengan ketebalan yang merata sekitar 25 micron permukaan yang licin, tanpa serpih-serpih/rengat-rengat, tonjolan-tonjolan dan cacad- cacad lainnya. Bahan untuk penyepuhan tersebut harus tidak membahayakan bagi kesehatan dan harus mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap korosi (karat)

- k. Kemampuan uji untuk Pipa GIP dan alat bantu harus memenuhi syarat-syarat untuk tensile strength minimum 42 kgf/mm² dan tahan terhadap pengujian tekanan hyrostatis sebesar 50 kgt/cm²
- l. Galvanized Iron Pipe (GIV) dan alat bantu diberi ulir serta dilengkapi dengan socket sebagai alat sambungannya, dengan standart "SII 0161-80"kecuali ditentukan lain sesuai dengan kebutuhan dan keperluannya seperti dalam daftar material antara lain: sambungan Plange, Dresser Joint, Giboult joint dan lain-lain.
- m. Tebal dinding pipa GIP untuk Bend, tee dan alat-alat Bantu lainnya minimu harus sama dengan tebal dinding pipa galvanis iron lurus, sedangkan recuder pipa galvanized iron (Raper) harus 3 (tiga) kali beda diameter terbesar dan diameter terkecil, pernyaratan lainnya harus sesuai dengan SII 0161-80

Dalam pengadaan pipa GIP termasuk alat bantu, pemborong harus sudah memperhitungkan penyediaan bahan-bahan penghubung seperti socket pipa GIP mur dan baut dan packing untuk bahan sambungan dengan flange yang berhubungan dengan pengadaan pipa GIP dan alat bantu lengkap dan cukup. Bahan-bahan pembantu untuk penghubung tersebut harus tidak menimbulkan bau, rasa atau warna disamping tidak mempengaruhi kesehatan.

3. Menyiapkan bahan pengganti

Tukang plambing setelah selesai melakukan penggantian pada pembersihan perangkat air kotor, terlebih dahulu menyiapkan bahan-bahan dan alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pada perangkat air kotor yang rusak, seperti: kaca mata pelindung, meteran, kunci inggris, obeng, pensil, water pass, sealant tape, stop kran, pemotong pipa, karet gas cat, pisau dempul, gergaji besi, kunci pipa, busa, baut t, mur dan ring, dan bahan-balan lainnya yang dapat mendukung pekerjaan.

4. Melakukan penggantian perangkat air kotor

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:

- a. Bersihkan bagian moncong dan ujung gundul terhadap berbagai kotoran, lumpur, kerikil atau kotoran lain;
- b. 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.



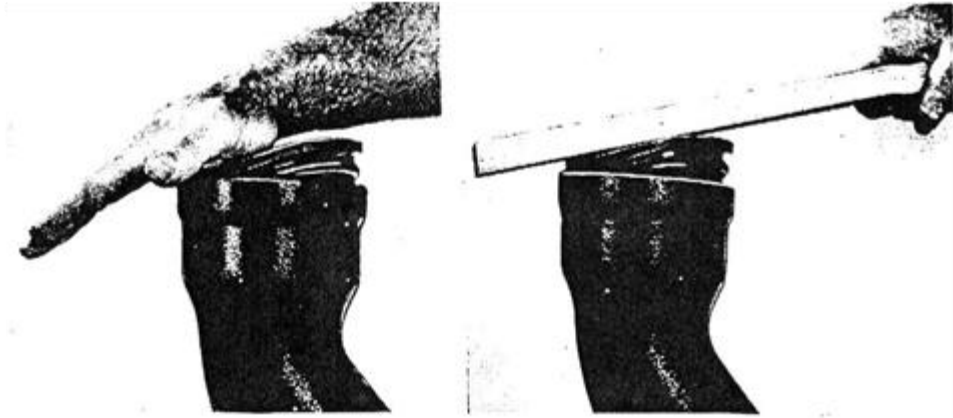
Gambar 10.1 cara membulatkan tepi tajam dengan palu (kiri) dan kikir (kanan)

- 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 10.2 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.

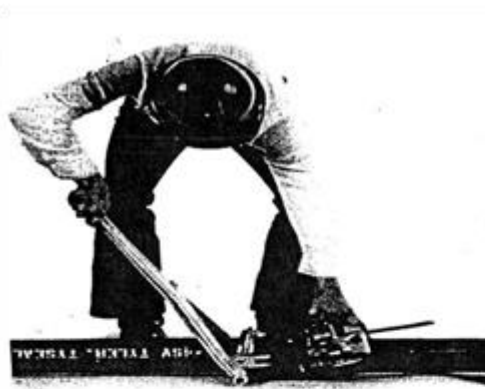


Gambar 10.3 cara memukul paking karet kompresi ke dalam moncong
d. Sekeliling paking harus diberi pelumas tipis, merata dan jangan berlebihan karena bagian ujung gundul tidak memerlukan pelumas



Gambar 10.4 Contoh pelumas (kiri)
Cara melumasi paking karet (kanan)

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



Gambar 2.2.i. Menunjukkan perkasas perakit dipasang dibelakang moncong.



Gambar 2.2.j. Menunjukkan rahang perkasas perakit yang ditarik



Gambar 2.2.k. Menunjukkan rahang perkasas perakit yang didorong sejauh mungkin dari moncong.



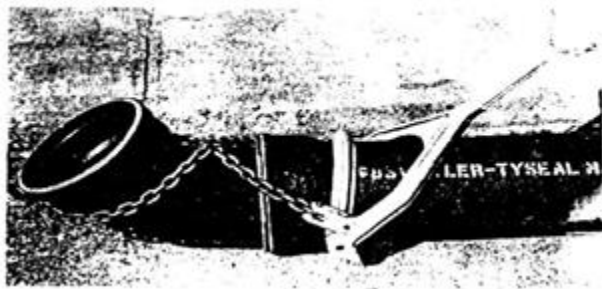
Gambar 2.2.l. Menunjukkan rahang perkasas perakit yang ditarik hingga pipa tersambung.

Gambar 10.5 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 perkasas jenis lain harus mengikuti petunjuk dari pabriknya.



Gambar 10.6 Cara memukul fitting dengan pemukul timah hitam pada punuknya (kiri)
Cara memukul fitting dengan pemukul timah hitam pada moncongnya (kanan)



Gambar 10.6 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)

5. Memeriksa pekerjaan penggantian

Setelah selesai melakukan penggantian perangkat air kotor, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan pemeriksaan penggantian perangkat air kotor kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan

6. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan penggantian, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Mengganti Perangkap Air Kotor

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kerusakan perangkap air kotor sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan bahan pengganti sesuai dengan kebutuhan.
4. Melakukan penggantian perangkap air kotor sesuai dengan instruksi kerja.
5. Memeriksa kembali hasil pekerjaan penggantian untuk memastikan berfungsi kembali.
6. Melaporkan hasil pembersihan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Mengganti Perangkap Air Kotor

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

BAB XI MELAKUKAN PEMERIKSAAN PIPA AIR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan pemeriksaan pipa air pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Isi surat perintah kerja meliputi:

- d. Mempersiapkan program kerja.
- e. Mempersiapkan gambar kerja.
- f. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa perbaikan yang telah dilakukan

Setelah selesai melakukan pemeriksaan pipa air, Tukang Plumbing memeriksa kembali hasil pekerjaannya yang selanjutnya dibuatkan berita acara. Jika ada kerusakan pada pipa atau sambungan (kegagalan uji), Tukang akan mengganti pipa tersebut dan pengujian ulang harus dilakukan sampai disetujui oleh pengawas.

Tukang plumbing akan menyerahkan hasil pekerjaan pemeriksaan pipa air kepada pemilik dengan pernyataan tertulis yang menyatakan bahwa seluruh instalasi plumbing akan bekerja dengan baik dan memuaskan.

3. 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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan pemeriksaan pipa air, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian

singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa hasil pekerjaan untuk memastikan semua berfungsi kembali.
3. Melaporkan hasil pekerjaan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Melakukan Pemeriksaan Pipa Air

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

BAB XII **MEMERIKSA TANGKI AIR BERSIH**

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Tangki Air Bersih

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum melakukan pemeriksaan tangki air bersih pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Isi surat perintah kerja meliputi:

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

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Memeriksa perbaikan yang telah dilakukan

Setelah selesai melakukan perbaikan tangki air bersih yang rusak, kemudian di check bagian per bagian hingga semua sistem pekerjaan yang terpasang, sehingga diperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan keselamatan kerja

3. Menyerahkan Laporan Kerja

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).

Setelah selesai melakukan pekerjaan pemeriksaan tangki air bersih, seorang tukang plumbing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

- 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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Tangki Air Bersih

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa hasil pekerjaan untuk memastikan semua berfungsi kembali.
3. Melaporkan hasil pekerjaan kepada atasan sesuai dengan prosedur.

C. Sikap kerja dalam Memeriksa Tangki Air Bersih

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

BAB XIII MENGAWASI PEKERJAAN PERBAIKAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan

1. Perintah Kerja Diperoleh

Tukang Plumbing sebelum mengawasi pekerjaan perbaikan pada semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapat surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas secara tertulis

Isi surat perintah kerja meliputi:

- d. Mempersiapkan program kerja.
- e. Mempersiapkan gambar kerja.
- f. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Bentuk surat perintah kerja dapat dilihat pada Gambar 2.2 Bab II.

2. Mengeluarkan perintah pekerjaan perbaikan

Setelah memperoleh perintah pekerjaan perbaikan air kotor seorang tukang akan menyetujui pelaksanaan penyambungan pipa air kotor. Selain itu mampu memasang dan menumpu/menopang pipa sedemikian rupa, sehingga pipa beserta sambungannya tidak bocor. Pipa air yang tidak dipasang dan ditumpu dengan benar dapat melendut pada sambungannya sehingga bocor; bahkan pipa dapat pecah atau retak di antara sambungannya karena ketegangan.

Pipa pembuangan yang tidak dipasang dan ditopang dengan benar dapat melendut atau berubah kemiringannya, sehingga terbentuk perangkap (trap). Bagian pipa yang menjadi perangkap akan berisi bahan padat yang menyumbat pipa.

3. Mengawasi kemajuan pekerjaan perbaikan

Setelah selesai melaksanakan pekerjaan pemasangan pipa air kotor perlu diadakan pengawasan kemajuan pekerjaan perbaikan tersebut.

Oleh karena sebab itu berbagai peraturan mengenai plambing, antara lain SNI, mensyaratkan bahwa semua pipa yang mengalirkan air bersih, air kotor, air kotor dan air hujan harus diuji dengan tekanan.

Penyambungan pipa air bersih harus dilakukan sangat cermat, karena tekanan air bersih yang mengalir di situ relatif tinggi. Sambungan yang rusak selain dapat membuang air cukup banyak, juga merusak bagian gedung dan isi ruangan yang dilaluinya.

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).

Setelah selesai mengawasi pekerjaan perbaikan, seorang tukang plambing harus membuat laporan selama pekerjaan dilaksanakan yang berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya kemudian laporan diserahkan kepada atasannya langsung dengan 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 kepada atasannya langsung adalah mengenai hal-hal:

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

Tukang Plumbing dalam memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik secara lisan maupun tertulis.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3 Bab II.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengeluarkan perintah perbaikan
3. Mengawasi kemajuan pekerjaan
4. Melaporkan hasil pekerjaan kepada atasan sesuai dengan prosedur

C. Sikap kerja dalam Mengawasi Pekerjaan Perbaikan

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

DAFTAR PUSTAKA

1. L.V. Ripka. *Plumbing, Installation and Design*. An ATP Publication. American Technical Publishers. 1978
2. Modul Puslatjakons. *Penyambungan, Pemasangan*.
3. Azwar Azrul. 1986 "Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
4. Soemirat Juli. 1994. kesehatan Lingkungan. Gajah mada University Press. Yogyakarta
5. Soemarwoto OttQ. 1994. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan jembatan Bandung.
6. Stern C. Arthur, ed 1977. Air Pollution, Vol. IV, Engineering Control of Air Pollution. Academic Press. New York.
7. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 tahun 1982, Tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
8. Undang-undang Republik Indonesia no. 23 tahun 1992 Tentang Kesehatan Wadnyana, IGP, dll. 1991. Pedoman Stratiflkasi Puskesmas Departemen kesehatan. Pusat Penyaluran Pegawai Jakarta.
9. Menteri Negara KLH, UU No. 4 tahun 1982 tentang ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup.
10. (1993) Peraturan Pemerintah RI No. 51 tahun 1993 tentang AMDAL.
11. (1994) Peraturan Pemerintah RI o. 19 tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan berbahaya.
12. Carter, L.W. Environ Mental Impact Assessment. New York : Mc. Grow Hill, 1979.
13. Soeriaatmadja, R.E. Ilmu lingkungan, Penerbit ITB, Bandung 1981.
14. /Fandeli, C. (1992) Analisis mengenai Dampak Lingkungan, Prinsip Dasar dan Pemanfaatannya dalam Pembangunan, Liberty, Yogyakarta.
15. 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