

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	3
A. Tujuan Umum .....	3
B. Tujuan Khusus .....	3
BAB II MENYIAPKAN DASAR TANGKI AIR BERSIH .....	4
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih.....	4
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih.....	10
C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih .....	10
BAB III MEMASANG SAMBUNGAN KE TANGKI AIR BERSIH .....	11
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih.....	11
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih.....	22
C. Sikap Kerja dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih.....	22
BAB IV MEMASANG TANGKI AIR BERSIH .....	23
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Tangki Air Bersih.....	23
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Tangki Air Bersih.....	37
C. Sikap Kerja dalam Memasang Tangki Air Bersih .....	37
BAB V MELAKUKAN STERILISASI TANGKI AIR BERSIH .....	38
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih.....	38
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih.....	41
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih .....	41
BAB VI MENGAWASI PEMASANGAN TANGKI AIR BERSIH.....	42
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pemasangan Tangki	

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.005.01
Air Bersih.....	42
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih.....	14
C. Sikap Kerja dalam Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45
DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN .....	50
Judul Modul: Memasang Instalasi Tangki Air Buku Informasi	Halaman: 2 dari 50 Versi : 2018

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Tujuan Umum**

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu memasang instalasi tangki air.

### **B. Tujuan Khusus**

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

1. Menyiapkan Dasar Tangki Air
2. Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih
3. Memasang Tangki Air Bersih
4. Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih
5. Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih

## BAB II MENYIAPKAN DASAR TANGKI AIR BERSIH

### A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih

#### 1. Menggunakan alat pelindung diri

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

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



Masker Gas dan Masker Debu Dalam Pekerjaan Konstruksi

Gambar 2.1 Macam Alat Pelindung Diri (APD) dan pemakaiannya

- c. Jauhkan benda-benda (perkakas) yang sekiranya tidak diperlukan agar tidak mengganggu pekerjaan.
- d. Dalam proyek, digunakan pembatas area kerja

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

## 2. Identifikasi Perintah Kerja

Pada umumnya, kontraktor yang baru saja memenangkan tender, tidak segera menandatangani kontrak dengan pemilik penyusunan dan penyelesaian kontrak masih akan berlangsung beberapa waktu. Sementara itu, pemilik pada umumnya sudah mengeluarkan Surat Perintah Kerja (SPK) pada kontraktor untuk memulai pelaksanaan pembangunan proyek dengan segera. Berdasarkan SK tersebut, kontraktor dapat memulai pekerjaannya. Pemilik menyerahkan site pada kontraktor dengan suatu berita acara yang ditanda tangani oleh kedua belah pihak. Kemudian kontraktor dapat memulai pekerjaannya dengan menunjuk manajer lapangan sebagai pemimpin pelaksanaan pembangunan proyek. Menunjuk manajer lapangan yang mendapat persetujuan dari konsultan yang ditunjuk yang berdasarkan kualifikasi dan pengalaman sebagaimana tercantum dalam kontrak.

Pengawas, yang bekerja untuk pemilik (dengan suatu kontrak), mengawasi jalannya pembangunan proyek agar proyek selesai pada waktunya, dengan biaya yang sudah dianggarkan dan dengan mutu yang telah ditetapkan dalam spesifikasi. Selanjutnya, pelaksanaan pembangunan di site berlangsung dalam pengelolaan manajer lapangan (kontraktor) dan diawasi oleh pengawas. Kemajuan pelaksanaan, selalu harus disetujui oleh pengawas dengan melalui prosedur-prosedur yang sudah ditentukan. Setelah pelaksanaan pembangunan proyek selesai, maka proyek diserahkan pada pemilik. Penyerahan tersebut dinamakan penyerahan ke satu yang dilaksanakan dengan suatu berita acara.

Setelah penyerahan kesatu, kontraktor masih bertanggung jawab atas pemeliharaan proyek dan atas kerusakan yang terjadi dan perbaikan yang harus dilakukan sampai proyek diserahkan secara penuh pada pemilik. Pada umumnya, pada saat penyerahan ke satu, pemilik telah membayar 95% dari harga kontrak, dan masih menahan pembayaran yang 5%. Pada periode antara penyerahan ke satu dan

penyerahan sepenuhnya, bangunan yang sudah jadi, sudah dapat digunakan oleh pemilik, semacam periode uji coba.

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan pemasangan dasar tangki air bersih 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 Lokasi Tangki Air Bersih

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan pemeriksaan terhadap lokasi tangki air yang akan dikerjakan sesuai dengan peta dan gambar kerja yang telah diterima.

Hal-hal yang perlu diperiksa adalah :

- a. Mengecek kesesuaian lokasi penempatan tangki air berdasarkan gambar kerja

b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi tangki berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.

c. Mengecek kebersihan lokasi

d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat

Seorang tukang plambing sebelum memasang instalasi tangki air terlebih dahulu memeriksa lokasi air bersih sesuai dengan prosedur dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

a. Pengisian Tangki Air Bawah (*Ground Water Tank*)

Sumber air bersih diharapkan diperoleh dari PDAM sebagai sumber utama dan dari Deep Well sebagai sumber cadangan. Dari kedua sumber tersebut air akan ditampung di Raw Water Tank. Kapasitas raw water tank direncanakan selain untuk tangki penyimpanan air baku juga digunakan sekaligus untuk menampung air untuk keperluan pemadam kebakaran.

Air dari raw water tank ini akan dipompa ke clean water tank (tangki air bersih) setelah melalui sistem pengolahan air bersih (water treatment plant - WTP). Tipe dari WTP yang akan digunakan akan disesuaikan dengan kualitas air dari raw water tank. Kemudian air bersih dari clean water tank akan didistribusikan ke masing-masing roof tank oleh pompa transfer, dimana setiap tower mempunyai 1 set pompa transfer untuk pengisian tangki atap.

b. Pengisian Air Tangki Atap (Roof Water Tank)

Apabila air di dalam Tangki Atap telah mencapai batas yang telah ditentukan maka suplai air dari Tangki Air Bawah oleh Pompa Transfer harus dapat berhenti secara otomatis, begitu juga apabila air turun sampai batas yang telah ditentukan.

Suplai air harus dapat mengisi kembali secara otomatis.

Suplai air dari PDAM menuju pipa suplai di GV/T harus dilengkapi dengan floater valve. Untuk mengatasi terjadinya water hammer, maka di setiap pipa tegak dipasang valve anti water hammer (water hammer arrestor)

#### 4. Melaksanakan Pemasangan Dasar Tangki Air Bersih

Fungsi tangki penyediaan air bersih adalah untuk menyimpan cadangan air bersih untuk kebutuhan penghuni, perlengkapan bangunan, penanggulangan kebakaran dan pengaturan tekanan air. Tangki penyediaan air bersih harus direncanakan dan dipasang untuk penyediaan air dengan kuantitas dan tekanan yang cukup, tidak mengganggu struktur bangunan dan memberikan kemudahan pengoperasian dan pemeliharaan.

Konstruksi dan bahan tangki penyediaan air bersih harus cukup kuat dan tidak mudah rusak. Bahan tangki dapat berupa beton, baja, fiberglass dan kayu.

Tangki beton tidak boleh menyatu dengan struktur bangunan untuk memudahkan pemasangan dan pemeliharaan kelengkapan plambing.

Apabila tangki penyediaan air bersih menggunakan bahan lapisan untuk mencegah kebocoran dan karat, bahan tersebut tidak boleh memperburuk kualitas air bersih.

Tangki penyediaan air bersih harus dilengkapi dengan sistem perpipaan dan perlengkapannya yang terdiri dari pipa masuk dan pipa keluar, pipa peluap, pipa penguras dan pipa ven, serta dilengkapi dengan lubang

Pada umumnya dasar/alas tanki air terbuat dari kayu maupun besi seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 Alas tangki yang terbuat dari kayu dan diletakkan pada menara besi  
Berikut adalah tatacara pemasangan dasar tangki yang harus diperhatikan

- a. Mencocokkan kesesuaian ukuran dasar dengan tanki yang akan digunakan berdasarkan gambar kerja
- b. Ketinggian perletakan dasar tanki harus sesuai dengan gambar kerja
- c. Memastikan dasar tanki air harus kuat menahan berat tanki air

#### 5. Melaporkan Hasil Pemasangan

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

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

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

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

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

### Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plambing

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

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

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

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

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

Kepala Pelaksana Pekerjaan Plambing

(Junaidy)

Gambar 2.4 Contoh tabel Laporan Harian pekerjaan plambing

## B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur K3
2. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
3. Memeriksa lokasi tangki air bersih berdasarkan gambar kerja
4. Melaksanakan pemasangan dasar tangki air bersih sesuai dengan instruksi kerja
5. Melaporkan hasil pemasangan dasar tangki air bersih kepada atasan sesuai dengan prosedur

## C. Sikap kerja dalam Menyiapkan Dasar Tangki Air Bersih

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

### **BAB III MEMASANG SAMBUNGAN KE TANGKI AIR BERSIH**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih**

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

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan penyambungan tangki air bersih 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.

Pelaksanaan pemasangan harus direncanakan dengan baik, pembongkaran-pembongkaran bagian bangunan hanya diperkenankan setelah Pemborong menerima izin tertulis dari Pengawas. Harus membuat gambar detail, agar diketahui dengan tepat misalnya letak dan ukuran lubang-lubang pada dinding dan lantai yang diperlukan menembusnya pipa. Pemborong bertanggung jawab atas ukuran-ukuran (dimensi) dan lokasi lubang-lubang tersebut dan apabila Perlu harus melakukan pembobokan/peralihan kembali tanpa biaya tambahan.

Sebelum melakukan pembelian material, Pemborong harus mengajukan daftar yang lengkap dari bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang akan dipasang beserta brosur-brosur atau gambar kerja dari pabrik yang membuatnya, untuk mendapat persetujuan pembelian dari Pengawas.

Persetujuan untuk data-data shop drawing yang diserahkan untuk bahan, peralatan-peralatan dan perletakannya tidak melepas tanggung jawab Pemborong untuk memasang peralatan-peralatan yang mempunyai ukuran, berat, kapasitas, jumlah, kualitas dan mempunyai efisiensi seperti yang diminta. Persetujuan tersebut juga tidak melepas tanggung jawab Pemborong terhadap kesalahan-kesalahan dan kegagalan-kegagalan yang terjadi pada sistim.

## 2. Menyiapkan Penyambungan Tangki Air Bersih

Dalam pelaksanaan pemasangan penyambungan tangki air bersih seorang tukang plumbing terlebih dahulu menyiapkan peralatan dan bahan-bahan yang akan digunakan.

### a. Alat Perkakas

- 1) Tangga
- 2) Pensil (*Mark*)
- 3) Pipa bearing Reamer (Pemotong pipa)
- 4) Alat ulir (*Sney*)
- 5) Penjepit pipa
- 6) Kunci pipa

### b. Bahan/Perkakas

- 1) Pipa galvanis ukuran  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{4}$ " , 1"
- 2) Socket
- 3) Elbow
- 4) Stop kran
- 5) Kran
- 6) Tread tape
- 7) Menara air
- 8) Reservoir (tank)

Selain alat dan perkakas (bahan) yang perlu diperhatikan adalah kesehatan dan keselamatan kerja seperti:

- a. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati
- b. Pergunakanlah peralatan sesuai dengan fungsinya
- c. Pusatkan perhatian pada pekerjaan yang sedang dihadapi

Setelah lokasi ditemukenali kemudian perkakas/peralatan untuk penyambungan tangki air bersih disiapkan, yang meliputi:

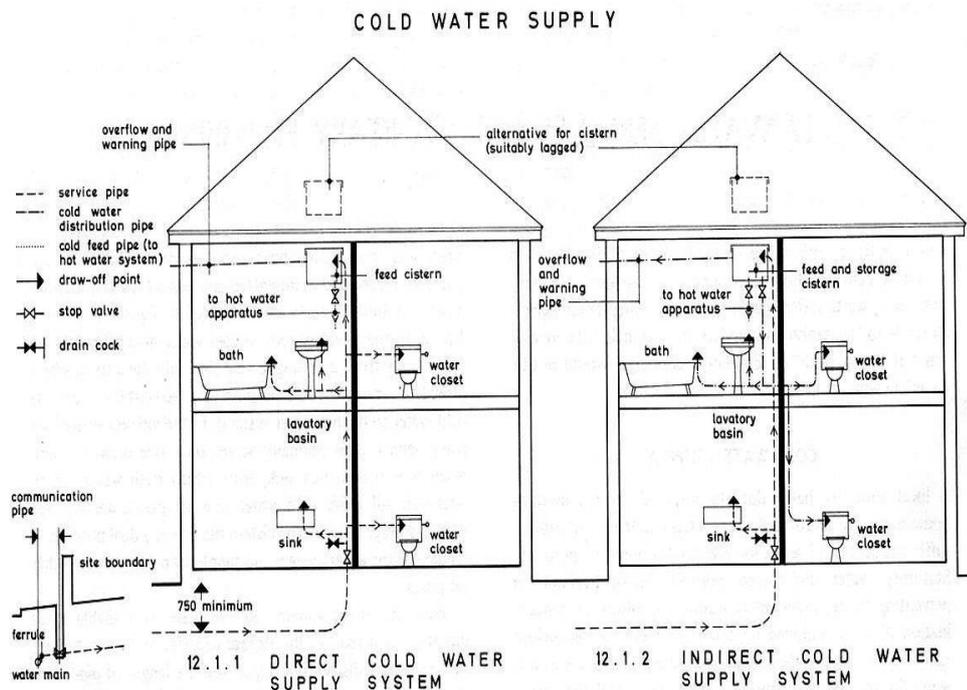
- a. Gergaji besi.
- b. Alat tulis (sepidol, pensil dan kapur), digunakan untuk membuat tanda-tanda lokasi sambungan.
- c. Kain lap untuk membersihkan ujung pipa yang akan disambung.

d. Kunci pas dan kunci inggris untuk memasang sambungan ulir.

Pada sistem penyediaan air bersih dapat dikelompokkan menjadi 4 cara, yaitu:

c. 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 3.1.



Gambar 3.1 instalasi air dingin system langsung dan tidak langsung

d. Sistem tangki atap

Jika penyediaan air bersih ini tidak dapat menggunakan system 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 keseluruh 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

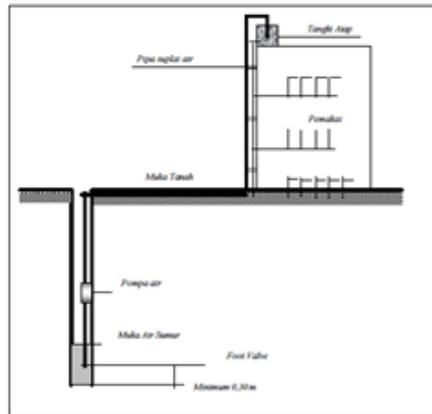
4) Perlu pompa cadangan untuk bangunan yang besar, kompleks yang besar

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 va/ve*) dapat bekerja dengan baik jika tinggi menara /tangki atap 10 meter atau tekanan yang diperlukan pada alat plambing adalah sebesar 1,00 kg/cm<sup>2</sup>.

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/cm<sup>2</sup> 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.

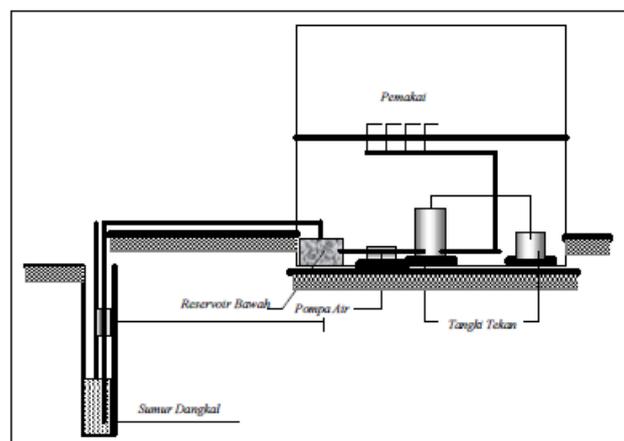


Gambar 3.2 Sistem Tangki Atas

e. 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 3.3.



Gambar 3.3 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.

f. 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.

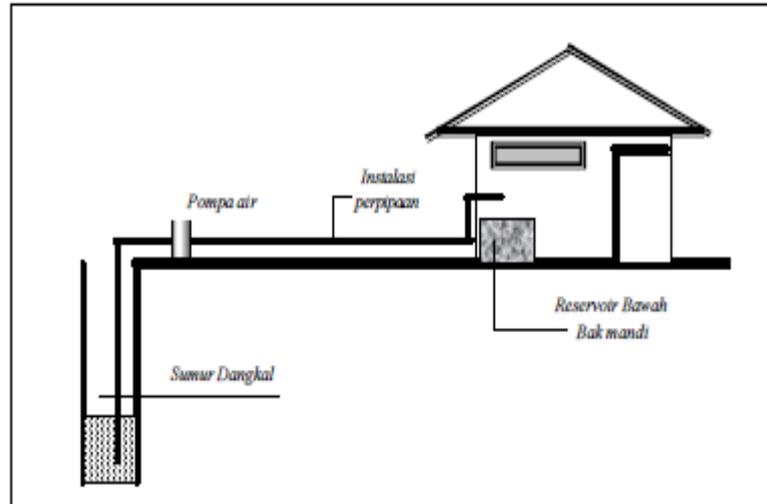
2) Sistem kecepatan putaran pompa variabel

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 3.4 Sistem tanpa tangki

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

- a. Diketahui kualitas air
- b. Pencegahan pencemaran air
- c. 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:

- a. Tempat cuci tangan (wastafel)
- b. Tempat buang air besar (Closet)
- c. Tempat buang air kecil (Urinoir)
- d. Tempat cuci piring (Sink)
- e. Bak mandi
- f. Dan sebagainya.

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

- a. Menara yang digunakan untuk bak reservoir harus cukup ketinggiannya, agar tekanan di semua kran cukup memadai.
- b. Kekuatan menara cukup kuat untuk menyangga reservoir beserta isinya

c. 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:

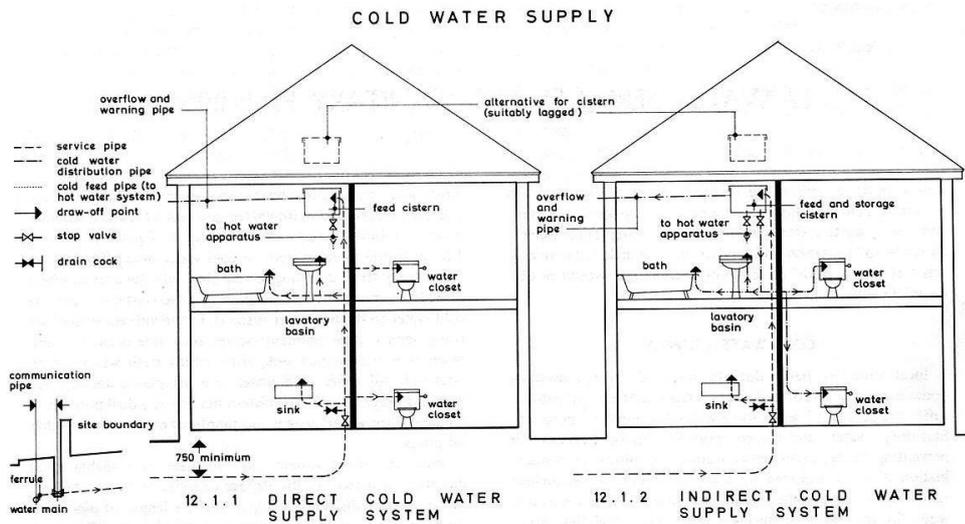
- a. Cukup awet dalam pemakaian
- b. Mampu menerima tekanan khususnya dari dalam pipa air itu sendiri
- c. Mudah untuk disambung
- d. Berbentuk rapi
- e. Mudah untuk dipasang serta kuat
- b. Tidak boleh mengakibatkan keracunan baik yang disebabkan oleh bakteri maupun karat
- c. Diameter pipa harus dihitung sedemikian rupa sehingga dapat melayani seluruh kran pada beban puncak, namun juga tidak terlalu besar sehingga tidak ekonomis.

### 3. Menandai Tempat Lubang Penyambungan

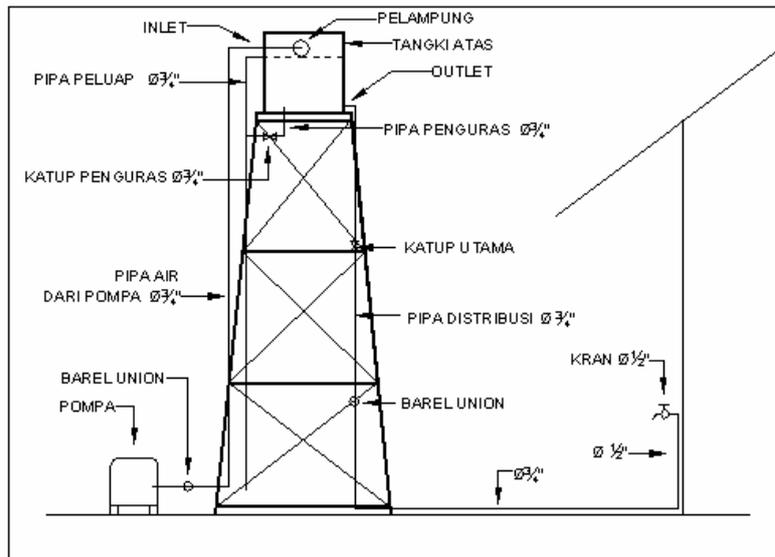
Dalam pemasangan penyambungan pipa tangki air, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu

- a. Mencocokkan lokasi penyambungan berdasarkan gambar kerja.
- b. Mencocokkan jenis alat dan bahan penyambungan berdasarkan gambar kerja.
- c. Kemudian melakukan penandaan sambungan menggunakan alat tulis.

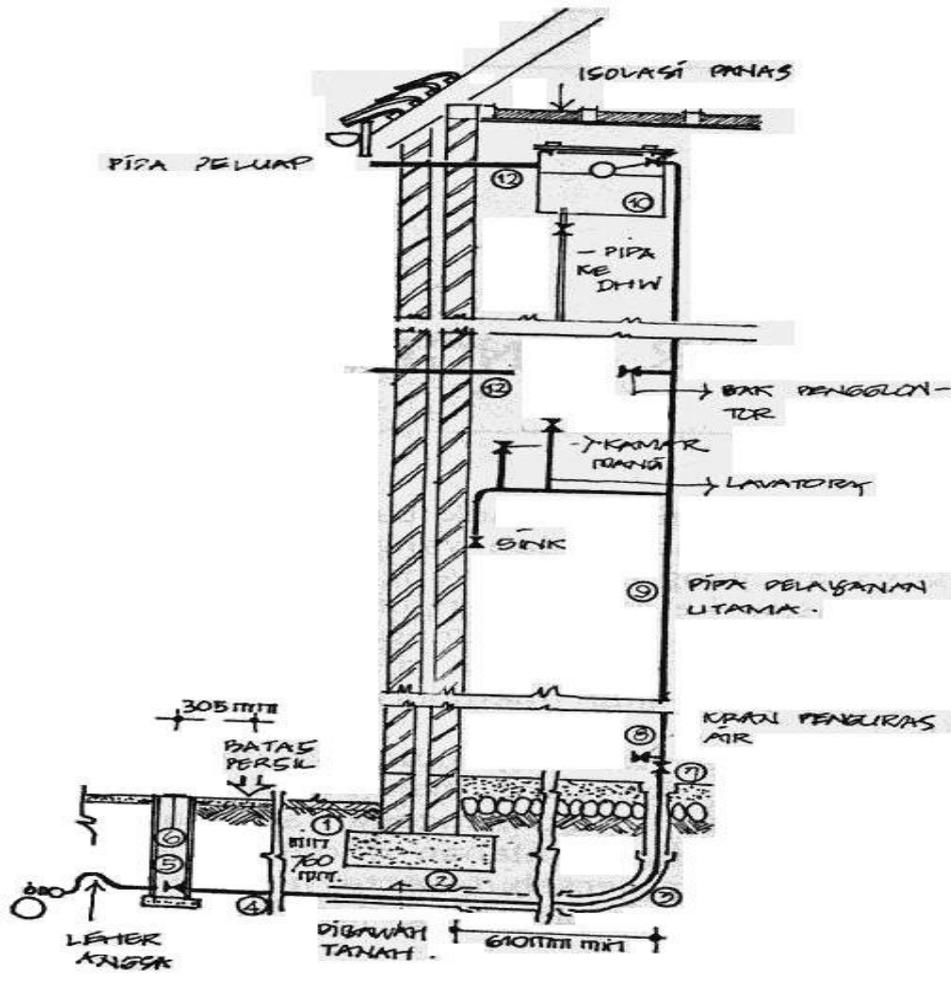
Sebelum memulai pekerjaannya, tukang plumbing harus mengetahui lokasi pekerjaan dan persyaratan-persyaratan sesuai dengan spesifikasi yang telah dituangkan didalam gambar kerja, kemudian dituangkan dalam bentuk pemberian tanda-tanda jalur pipa yang akan dipasang pada dinding/tembok/lantai bangunan yang akan dilaksanakan seperti contoh gambar dibawah ini adalah sebuah denah/lokasi penandaan yang akan dipasang pipa.



Gambar 3.5 instalasi air dingin sistem langsung dan tidak langsung



Gambar 3.6 Gambar rencana penyambungan tangki air bersih



Gambar 3.7 Sistem Tangki Atap

#### 4. Melaksanakan Penyambungan Tangki Air Bersih

Adapun langkah-langkah kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pemasangan Menyambung tangki air bersih adalah:

- Siapkan bahan dan peralatan yang diperlukan
- Potonglah bahan (pipa) menurut ukuran-ukuran sesuai dengan perencanaan yang ada di lapangan
- Bersihkan ujung-ujung pipa dari bram-bram bekas pemotongan
- Ulirlah semua ujung pipa
- Sambunglah pipa satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu instalasi sesuai dengan perencanaan
- Periksa apakah air telah mengalir sesuai dengan perencanaan
- Periksa apakah terjadi kebocoran

h. Gunakan peralatan safety

Dalam pemasangan penyambungan pipa tangki air bersih hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi penyambungan berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan penyambungan berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan penyambungan sesuai standar kerja.
  - 1) Posisikan tangki air agar letak inlet sesuai dengan gambar kerja
  - 2) Sesuaikan posisi manhole dengan inlet, pastikan dapat terjangkau untuk pemeriksaan.
  - 3) Sesuaikan pipa outlet dengan pipa distribusi, dimulai dari letak, diameter, jenis pipa, dan spesifikasi sambungan.

5. Melaporkan Hasil Pemasangan Sambungan

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

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

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

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

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

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

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Menyiapkan penyambung tangki air bersih sesuai dengan kebutuhan
3. Menandai tempat lubang ditandai sesuai dengan gambar kerja
4. Melaksanakan pemasangan penyambung tangki air bersih sesuai dengan prosedur/instruksi kerja
5. Melaporkan hasil pemasangan sambungan ke tangki air bersih kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memasang Sambungan ke Tangki Air Bersih**

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

## BAB IV MEMASANG TANGKI AIR BERSIH

### A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Tangki Air Bersih

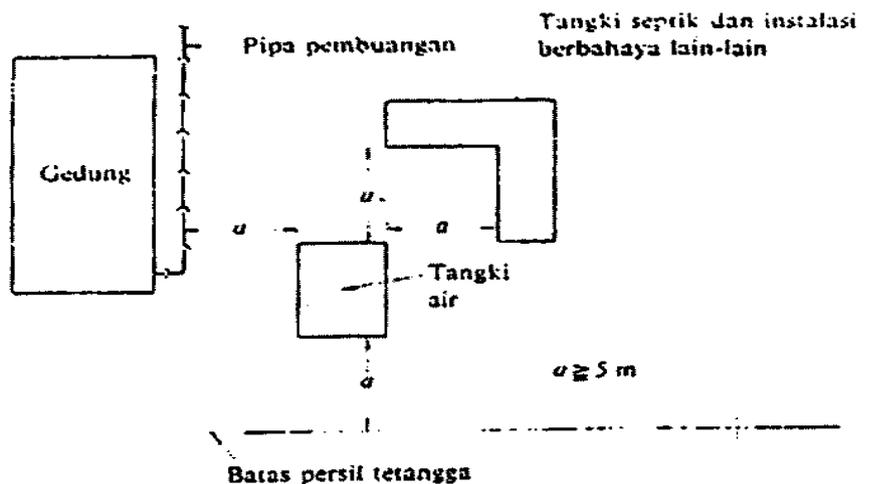
#### 1. Identifikasi Perintah Kerja

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan penyambungan tangki air bersih 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 :

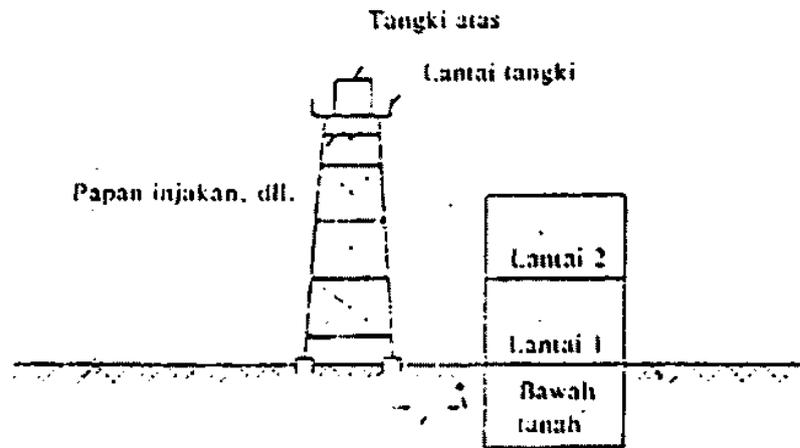
- Mempersiapkan program kerja.
- Mempersiapkan gambar kerja.
- Mempersiapkan peralatan dan bahan.

#### 2. Menetapkan Letak Tangki Air Bersih

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan menentukan lokasi perletakan tangki air berdasarkan peta dan gambar konstruksi yang telah diterima. Penempatan tangki air terhadap batas persil disyaratkan untuk memenuhi batasan jarak tertentu seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1, selanjutnya Gambar 4.2 menyajikan sketsa contoh tangki atas.



Gambar 4.1 Kriteria Jarak Penempatan Tangki



Gambar 4.2 Contoh Tangki Atas

### 3. Memasang Pipa Pada Tangki Air Bersih

Tangki di atas berarti sistem pelayanan ke pipa distribusi adalah dari atas. Tangki yang akan dipasang adalah tangki jenis *piber* mempunyai kapasitas kecil (500 liter). Dudukan tangki harus datar agar tangki tidak mudah pecah/bocor setelah ada pembebanan air. Pipa untuk penguras dipasang terlebih dahulu dan letak stop kran harus mudah terjangkau. Perkuatan pipa penguras perlu dilakukan dengan memasang klem-klem pada sandaran (*parapet*). Pasang pipa distribusi untuk pelayanan air bersih sesuai dengan diameter yang ada digambar kerja. Pipa distribusi umumnya dipasang dalam tanah/tembok disesuaikan dengan gambar yang ada.

#### a. Penyambungan Pipa

Instalasi pipa tidak hanya terdiri dari satu batang pipa, namun terdiri dari beberapa pipa yang disambung untuk mengalirkan air sampai ke *outlet* terakhir. Jenis sambungan ditentukan berdasarkan jenis material pipanya dan letak sambungannya. Penyambungan untuk pipa PVC cukup sederhana dengan menempelkan dua batang pipa menggunakan penyambung yang tepat. Untuk memperkuat sambungan digunakan *seal tape* pada sambungannya. Ujung pipa ada yang menggunakan drat dan ada juga yang jenis polos. Sambungan yang berdrat, pada ujungnya terdapat ulir. Agar sambungan lebih kokoh, meskipun memakai ulir tetapi *seal tape* tetap digunakan.

### 1) Alat Penyambung

Berbagai bentuk alat penyambung dalam penyambungan pipa PVC tersedia dalam model dan bentuk yang cukup banyak ragamnya, di antaranya 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 keran atau pipa lain yang memiliki drat dalam.



Gambar 4.3 Alat Penyambung Pipa PVC

### 2) Cara Penyambungan

Proses pengerjaan sambungan pipa PVC adalah sebagai berikut:

- a) Pipa Pilih lem yang berbahan dasar sama dengan pipa yang akan disambung. Bisaanya setiap produsen pipa menyediakan lem khusus untuk penyambungan pipa.
- b) Bersihkan kedua permukaan yang akan disambung baik dari kotoran, minyak atau air. Ada baiknya menggunakan cairan pembersih (cleaner).
- c) Oleskan lem PVC secara merata secukupnya, dengan menggunakan
- d) kuas yang lembut dan bersih.

- e) Sambungkan segera sebelum lem mengering. Biarkan sambungan mengering. Sambungan akan sempurna setelah 24 jam.
- f) Penggunaan seal tape penting, agar kedua pipa dapat terikat kuat.
- g) Seal tape dipakai pada valve socket yang telah dipasang pada kedua ujung pipa. Hal ini juga digunakan untuk pipa besi.
- h) Penyambungan bisa juga menggunakan valve. Namun yang perlu diingat adalah tidak boleh terlalu kencang karena bisa merusakkan pipa. Pengencangan valve menggunakan kunci inggris sehingga potensi untuk mengencangkan *va/ve* menjadi berlebihan.

### 3) Penyambungan Pipa yang Rusak/Bocor

Kerusakan pada pipa bisa terjadi karena retak atau bocor. Bisaanya 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 penyambungan 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. Sambung dengan pipa lain yang memiliki diameter sama dengan pipa yang bocor tersebut. Sesuaikan dengan panjang pipa yang diganti.
- e) 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 4.4 Pipa PVC yang Rusak dan Sistem Penyambungannya

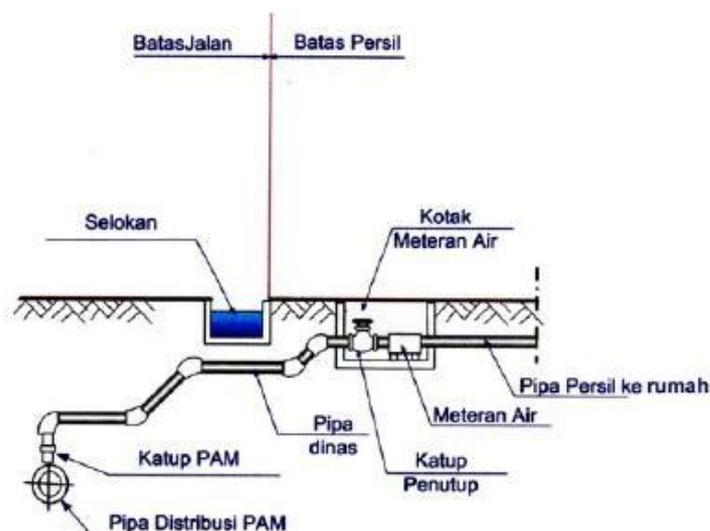
## b. Sistem Perpipaan

### 1) Jaringan Penyediaan Air Bersih

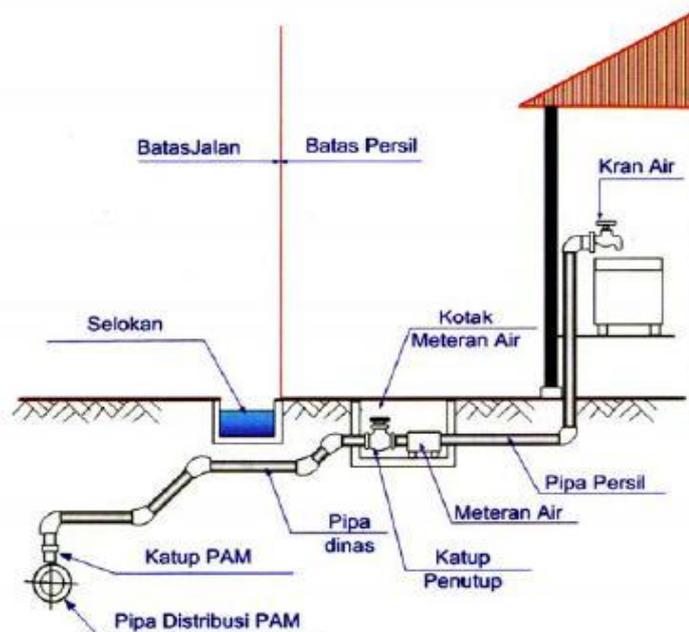
Jaringan penyediaan air bersih yang banyak digunakan sebagai berikut

#### a) Sistem Sambungan Langsung

Sistem ini pipa distribusi dalam gedung disambung langsung dengan pipa utama penyediaan air bersih misalnya PDAM.



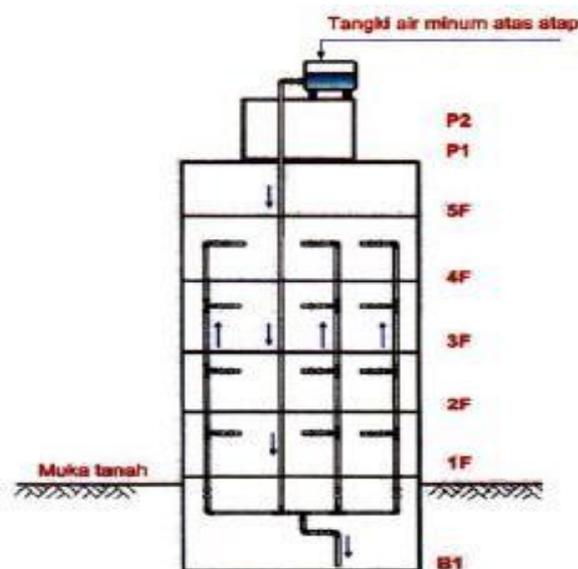
Gambar 4.5 Potongan Letak Meteran Air PDAM



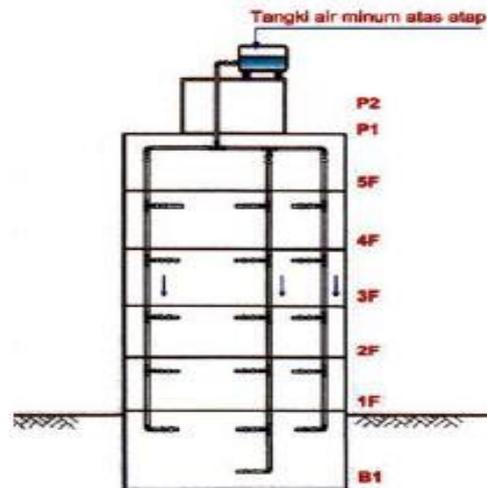
Gambar 4.6 Potongan Letak Meteran Air PDAM

b) Sistem Tangki Atap

Sistem ini air ditampung lebih dahulu dalam tangki bawah kemudian dipompakan ke suatu tangki atas yang biasanya dipasang di atas atap atau di atas lantai tertinggi bangunan. Dari tangki air ini air didistribusikan ke seluruh bangunan



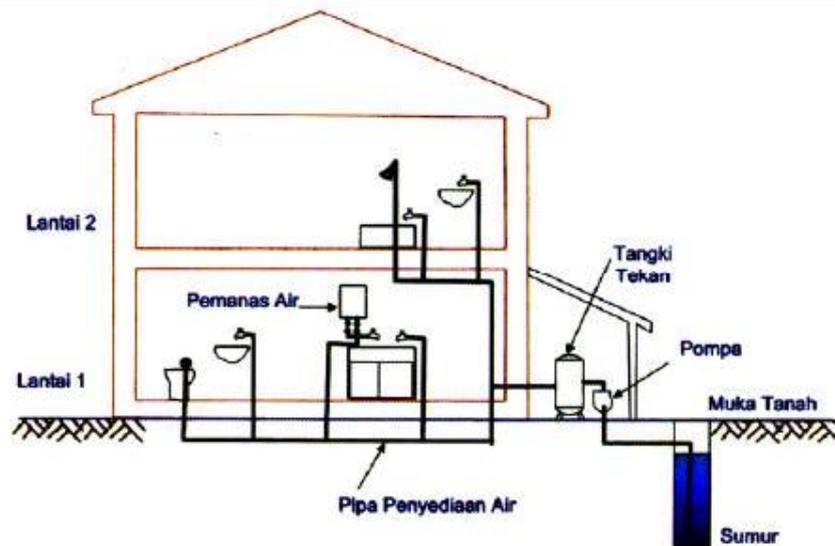
Gambar 4.7 Sistem Tangki Atap Pengaliran Ke Atas



Gambar 4.8 Sistem Tangki Atap Pengaliran Ke Bawah

c) Sistem Tangki Tekan

Sistem tangki tekan ini diterapkan dalam keadaan dimana oleh karena sesuatu alasan tidak dapat digunakan sistem sambungan langsung. Prinsip kerja adalah sebagai berikut: Air yang telah ditampung dalam tangki bawah, dipompakan ke dalam suatu bejana tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi. Air dari tangki tersebut dipompakan ke dalam suatu bejana (tangki) tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi



Gambar 4.9 Sistem Tangki Tekan Dengan Sumur Untuk Rumah

d) Sistem Tanpa Tangki

Dalam sistem ini tidak digunakan tangki apapun. Air dipompakan langsung ke sistem distribusi dan pompa menghisap air langsung dari sumber air.

e) Peralatan Pelengkap

Disamping berbagai peralatan utama saniter seperti tersebut di atas ada beberapa peralatan yang sifatnya pelengkap yaitu yang dinamakan fitting saniter, meliputi: kran, pancuran (shower).

2) Jaringan Pembuangan Air Kotor/Buangan

a) Sistem Instalasi

Dari cara penyaluran airnya, sistem pembuangan air kotor, kotoran, air hujan, dan air bekas, dibedakan dalam 2 jenis yaitu system campuran dan sistem terpisah. Sistem campuran, artinya air bekas dan air kotor dikumpulkan dan bersama-sama dibuang menggunakan satu aliran. Sedangkan sistem terpisah, air dikumpulkan sesuai dengan jenisnya dan dialirkan secara terpisah. Air kotor menuju ke septictank sedangkan air bekas dan air hujan menuju riol lingkungan.

(1) Pipa Air Buangan

Pipa air kotor, bekas, dan kotoran keluar dari perlengkapan saniter menggunakan pipa tegak agar air buangan dapat mudah berjalan/mengalir oleh adanya gravitasi bumi. Beberapa pipa dari perlengkapan saniter tersebut digabungkan menjadi satu pada pipa vertikal utama. Tetapi untuk sampai ke pipa vertikal utama tersebut tentu dihubungkan dengan pipa horizontal.



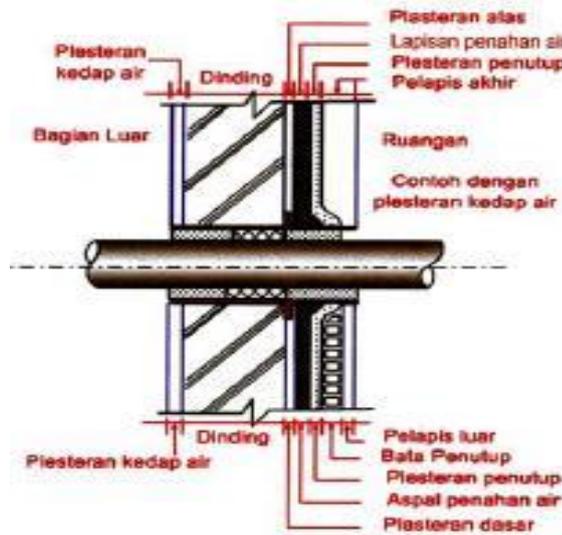
Seluruh instalasi pipa harus sudah terpasang dengan benar sebelum pekerjaan pemasangan lanjutan berlangsung. Misalnya, pemasangan instalasi pipa pada kamar mandi harus sudah terpasang sebelum keramik dinding terpasang. Atau juga pemasangan pipa horizontal air hujan harus sudah terpasang sebelum memasang plafon.

Pipa yang menembus pondasi, akan memperlemah pondasi, maka pada bagian yang menembus tersebut harus diperkuat oleh tulangan lain. Agar permukaan pipa tidak langsung bersentuhan dengan lubang pada pondasi maka diberi selubung. Pipa mungkin saja mengalami patah pada titik di mana pipa tersebut bertemu dengan elemen bangunan. Hal ini terjadi akibat mengembang dan menyusutnya pipa karena adanya perubahan temperatur. Untuk itu, lubang tempat pipa tersebut, diberi selubung pipa baja. Selubung pipa dapat diterapkan pada instalasi pipa horizontal dan pipa vertikal.

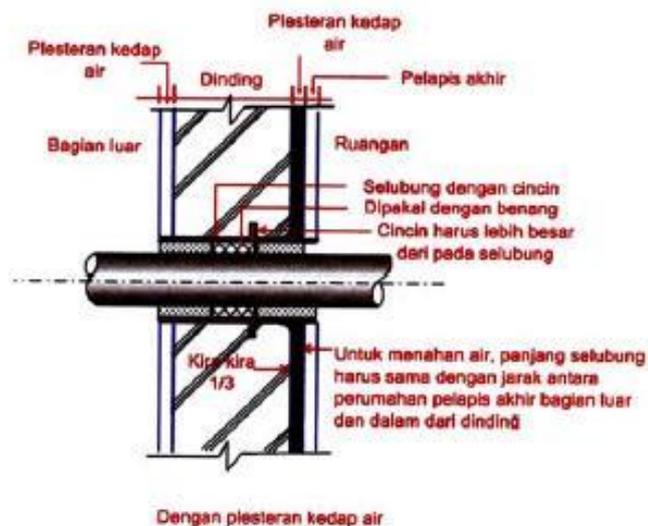


Gambar 4.12 Kemiringan Pipa

(a) Pipa Horizontal Terhadap Konstruksi Bangunan

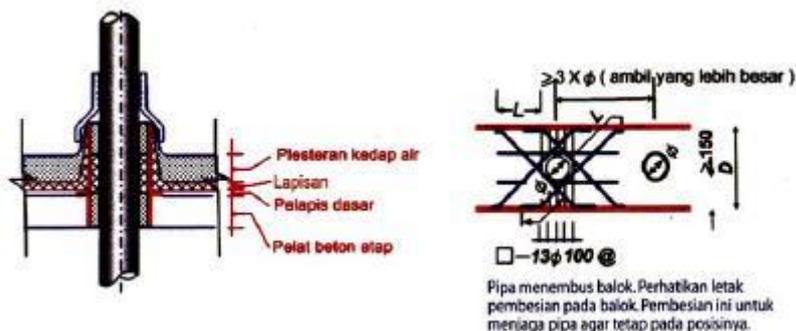


Gambar 4.13 Plesteran Kedap Air Dengan Penutup Bata



Gambar 4.14 Plesteran Kedap Air Tanpa Penutup Bata

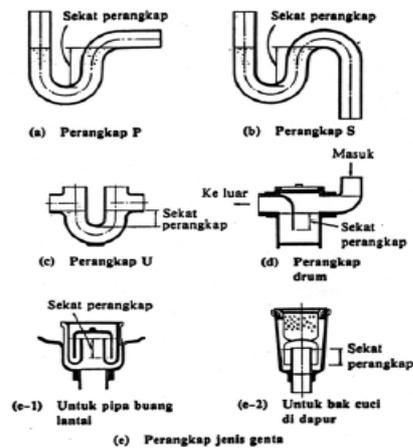
(b) Pipa Vertikal Terhadap Konstruksi Bangunan



Gambar 4.15 Pipa Vertikal terhadap Konstruksi bangunan

### b) Perangkap

Maksud dipasang perangkap adalah untuk mencegah masuknya gas yang berbau ataupun beracun, atau bahkan serangga.

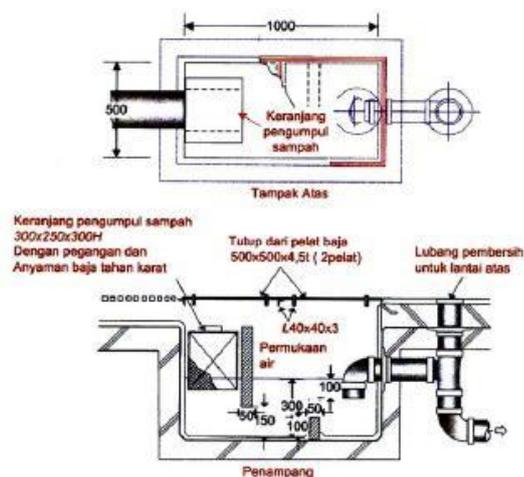


Gambar 4.16 Bentuk Dasar dari Perangkap

### c) Perangkap

Maksud pemasangan penangkap ini adalah untuk mencegah masuknya bahan-bahan yang dapat menyumbat atau mempersempit penampang pipa yang dapat mempengaruhi kemampuan instalasi pengolahan air buangan. Adapun jenisnya meliputi:

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



Gambar 4.17 Penangkap Lemak

Dalam pemasangan perangkat pipa air kotor, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi pemasangan pipa tanki air bersih berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pipa tanki air bersih berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan pipa tanki air bersih sesuai standar kerja.
  - 1) Posisikan tangki air agar letak inlet sesuai dengan gambar kerja
  - 2) Sesuaikan posisi manhole dengan inlet, pastikan dapat terjangkau untuk pemeriksaan.
  - 3) Sesuaikan pipa outlet dengan pipa distribusi, dimulai dari letak, diameter, jenis pipa, dan spesifikasi sambungan.

#### 4. Merakit Katup Pelampung

Katup pelampung berfungsi sebagai pengatur air masuk ke tangki, untuk pemasangan cukup mudah karena tempat pemasangan katup sudah tersedia pada tangki air dan cara pemasangan menggunakan sambungan ulir dimana pemasangan cukup diputar hingga rapat.

Saat ini untuk pengaturan air masuk ke tangki air, dapat dipasang alat switch level control yang disambungkan ke supply listrik untuk pompa.

Tangki air banyak dipergunakan di rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan mengalirkan air. Pada umumnya tangki air dipakai untuk mengalirkan air dari sumur langsung ke kran, atau dari sumur menuju tangki reservoir baru kemudian dari tangki air mengalir secara gravitasi menuju kran. Untuk mengatur operasi tangki air secara otomatis sesuai dengan kebutuhan kita diperlukan alat pengontrol kerja tangki air. Pada umumnya ada dua jenis alat kontrol yang banyak dipakai melengkapi tangki air di rumah tangga, yaitu pressure switch (bekerja berdasarkan tekanan air di sisi keluaran tangki air) dan *level control* (berdasarkan ketinggian permukaan air yang berada di dalam tangki reservoir). *Level control* hanya cocok dengan sistem yang menggunakan tangki reservoir sebelum air didistribusikan ke pengguna, karena pelampung alat ini harus dimasukkan ke dalam tangki.

Prinsip alat ini sama yaitu *switch* (pemutus dan penghubung arus listrik). Bedanya gaya untuk membuka tuas penghubung arusnya adalah gaya berat pelampung untuk *level control*, sedang untuk *pressure switch* adalah gaya akibat tekanan air di sisi keluaran tangki air. Namun akibatnya terhadap operasi tangki air berbeda. Bila menggunakan *level control*, tangki air baru akan mati bila kedua pelampung mengambang di permukaan level air dan hidup lagi manakala kedua pelampung tergantung, artinya muka air berada di bawah kedua pelampung yang tergantung pada *switch*-nya. Jadi hidup matinya tangki air (*start-stop*) jarang. Sedangkan *pressure switch* mengakibatkan *start stop* lebih sering karena begitu tekanan sisi keluar tangki air turun akibat keran terbuka, maka tangki air akan start dan akan mati sesaat setelah semua aliran keluar tangki air tertutup. Konsekuensinya umur *pressure switch* bisaanya lebih pendek (lebih cepat rusak), dari sisi konsumsi energy tidak shaving.

Sebagai kesimpulan, pemilihan pengaturan operasi tangki air tergantung pada system instalasi air yang dirancang. Untuk yang menggunakan tangki tendon dengan distribusi secara gravitasi disarankan menggunakan *level control*. Sedangkan untuk instalasi yang hanya berupa pemipaan langsung dari sumber menuju pemakai, tidak ada pilihan kecuali memakai *pressure switch* dengan konsekuensi cepat rusak bila tidak dilengkapi dengan tangki tekan untuk mengurangi frekuensi start stop.

#### 5. Melaporkan hasil pemasangan tangki air

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

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang

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

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

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

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

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Tangki Air Bersih**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Menetapkan letak tangki air bersih berdasarkan gambar kerja
3. Menyambungkan pipa dengan tangki air bersih sesuai dengan prosedur/instruksi kerja
4. Merakit katup pelampung dirakit sesuai dengan petunjuk pabrik
5. Melaporkan hasil pemasangan tangki air bersih kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Memasang Tangki Air Bersih**

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

## **BAB V** **MELAKUKAN STERILISASI TANGKI AIR BERSIH**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih**

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

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan sterilisasi tangki air bersih 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.

#### **2. Melaksanakan Pekerjaan Sterilisasi**

Proses sterilisasi dilakukan diakhir proses pemasangan tangki bertujuan untuk mengurangi bakteri, virus, amuba, serta patogen yang merugikan. Proses sterilisasi umumnya dilakukan dengan mencuci tanki air bagian dalam dengan larutan disinfektan. Untuk bagian luar, dapat digunakan sabun/detergen kemudian dibilas dengan air bersih hingga bersih.

Sistem pengolahan air bersih dengan sumber air baku sungai, tanah, air pegunungan dengan skala atau standar air minum, memerlukan beberapa proses yang perlu diterapkan, adapun proses yang diperlukan tergantung dari kualitas air baku antara lain:

- a. Proses penampungan air dalam bak penampungan air yang bertujuan sebagai tolak ukur dari debit air bersih yang dibutuhkan. Ukuran bak penampungan disesuaikan dengan kebutuhan (debit air) yang mana ukuran bak 2 kali dari kebutuhan. Proses oksidasi atau dengan kata lain penambahan oksigen kedalam air agar kadar-kadar logam berat serta zat kimiawi lainnya yang terkandung dalam air mudah terurai. Dalam proses ini ada beberapa perlakuan yang bisa dilakukan seperti dengan penambahan oksigen dengan sistem aerasi (dengan menggunakan alat aerator) dan juga dapat dilakukan dengan menggunakan

katalisator bahan kimia untuk mempercepat proses terurainya kadar logam berat serta zat kimiawi lainnya (dengan menggunakan clorine, kaporite, kapur dll). Proses pengendapan atau koagulasi, proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti bahan koagulan (Hipoklorite/PAC dengan rumus kimia  $Al_2O_3$ ), juga proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan teknik lamela plate

- b. Proses filtrasi, proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran air yang masih terkandung dalam air. Bisaanya proses ini menggunakan bahan sand filter yang disesuaikan dengan kebutuhan baik debit maupun kualitas air dengan media filter (silica sand/quarsa, zeolite, dll)
- c. Proses filtrasi (carbon actived), proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air agar air yang dihasilkan tidak mengandung bakteri (sterile) dan rasa serta aroma air. Proses terakhir, adalah proses pembunuhan bakteri, virus, jamur, makroba dan bakteri lainnya yang tujuannya mengurangi patogen yang ada, proses ini menggunakan proses clorinator kata lain sterilisasi dengan menggunakan kaporit.

Fungsi-fungsi dari masing-masing proses serta alur proses

a. Tangki Penampungan Air

Tangki penampungan bertujuan sebagai storage atau cadangan air yang akan diproses

b. Proses Oksidasi Dan Koagulasi

Proses ini dilakukan dalam tangki penampungan terakhir dari storage tank yang ada. Proses ini bertujuan untuk mengendapkan dan mengurangi kadar logam-logam berat serta polutan lainnya. Proses ini juga berfungsi sebagai remove iron, manganese dan kadar insektisida, apabila air yang diproses terkontaminasi dengan bahan-bahan insektisida/pembunuh serangga.

c. Proses Pengendapan (Klarifier)

Proses ini dilakukan dalam tangki penampungan terakhir dari storage tank yang ada. Proses ini bertujuan untuk mengendapkan serta membuang kotoran serta logam-logam yang teroksidasi dan terkoagulasi serta memisahkan air yang

sudah agak bersih dengan endapan dengan menggunakan lamella plate atau klarifier.

d. Proses Sand Filter

Proses ini bertujuan untuk mengurangi polutan-polutan yang ukurannya lebih besar dari 0,5 mikron, serta menahan/memfilter kadar-kadar logam-logam berat yang telah teroksidasi dalam proses sebelumnya.

e. Proses Greensand Filter

Proses ini mempunyai fungsi menghilangkan kadar logam berat serta zat kimia lainnya yang tidak sempat teroksidasi pada awal proses. Proses filtrasi ini menggunakan media greensand yang mempunyai fungsi mengikat/menukarkan ion (ion exchange) logam serta unsur kimia terlarut antara lain :  
· Fe 2+ ion besi  
· Mn 2+ ion Mangan  
· H<sub>2</sub>S Sulfida  
· NH<sub>4</sub> Amoniak  
· Zn Zink  
· Cr Crom  
· NO<sub>2</sub>- Nitrit  
· NO<sub>3</sub>- Nitral  
· Balance pH  
· Dll

f. Proses Carbon Filter

Proses ini bertujuan menghilangkan aroma air yang tidak sedap serta membunuh bakteri serta mengikat racun-racun dalam air, seperti diilustrasikan dalam perut yang diare menggunakan obat norite dengan kata lain carbon powder yang kasulkan atau di cetak yang bertujuan menghilangkan bakteri serta menyera racun-racun dalam perut.

g. Proses Sterilisasi (Clorinasi)

Proses ini mempunyai tujuan sebagai mengurangi bakteri agar air steril dan aman digunakan langsung.

3. Melaporkan Hasil Pekerjaan

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

a. Kegiatan fisik

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

- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

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

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

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

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Melaksanakan pekerjaan sterilisasi sesuai dengan prosedur
3. Melaporkan hasil pekerjaan sterilisasi kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Melakukan Sterilisasi Tangki Air Bersih**

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

## **BAB V**

### **MENGAWASI PEMASANGAN TANGKI AIR BERSIH**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih**

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

Untuk melaksanakan pengawasan pekerjaan pemasangan tangki air bersih 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.

##### **2. Memeriksa Letak dan Isi Tangki**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, selanjutnya pelaksana pekerjaan plambing harus memeriksa kesesuaian lokasi pemasangan tangki air bersih dan ukuran isi tangki air bersih Untuk memastikan kesesuaiannya berdasarkan gambar kerja yang diperoleh.

Setelah pelaksanaan pekerjaan pemasangan tangki air bersih selesai, seorang Tukang Plumbing harus memeriksa lokasi/letak dan isi tangki air bersih sesuai dengan spesifikasi yang telah dituangkan didalam gambar kerja, kemudian dituangkan dalam bentuk pemberian tanda-tanda jalur pipa yang akan dipasang pada dinding/tembok/lantai bangunan yang akan dilaksanakan seperti contoh gambar dibawah ini adalah sebuah denah/lokasi penandaan yang akan dipasang pipa.

##### **3. Memeriksa Sambungan dan Kebocoran Pada Tangki**

Setelah lokasi pemasangan tangki air bersih dan ukuran isi tangki air bersih sesuai dengan gambar kerja, kemudian dilakukan pemeriksaan sambungan untuk mengetahui adanya kebocoran pada tangki air tersebut, yaitu dengan mengisi tangki air hingga penuh. Kemudian segala sambungan pipa pada tangki air tersebut dicek dari kebocoran.

Kerusakan pada pipa bisa terjadi karena retak atau bocor. Bisaanya 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. Kerusakan pada pipa 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 penyambungan 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. Sambung dengan pipa lain yang memiliki diameter sama dengan pipa yang bocor tersebut. Sesuaikan dengan panjang pipa yang diganti.
- e. Beri lem khusus pvc pada permukaan dalam dari floksok (penyambung). Tempelkan pipa baru dengan ukuran yang tepat pada kedua ujung pipa yang lama menggunakan dua floksok.

#### 4. Melaporkan Hasil Pekerjaan

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

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

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

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

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

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih**

- 1. Identifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
- 2. Memeriksa kesesuaian letak dan isi tangki air bersih dengan gambar kerja
- 3. Memeriksa sambungan dan kebocoran tangki air bersih sesuai dengan prosedur
- 4. Membuat laporan hasil pengawasan pemasangan tangki air bersih untuk diserahkan kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Mengawasi Pemasangan Tangki Air Bersih**

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

### DAFTAR PUSTAKA

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

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.005.01
<p>17. Stern C. Arthur, ed 1977. Air Pollution, Vol. IV, Engineering Control of Air Pollution. Academic Press. New York.</p> <p>18. Wiadnyana, IGP, dll. 1991. Pedoman Stratifikasi Puskesmas Departemen kesehatan. Pusat Penyaluran Pegawai Jakarta.</p> <p>19. Carter, L.W. Environ Mental Impact Assessment. New York : Mc. Grow Hill, 1979.</p> <p>20. Soeriaatmadja, R.E. Ilmu lingkungan, Penerbit ITB, Bandung 1981.</p> <p>21. Fandeli, C. (1992) Analisis mengenai Dampak Lingkungan, Prinsip Dasar dan Pemanfaatannya dalam Pembangunan, Liberty, Yogyakarta.</p> <p>22. Amirah, Sri. Ir. MS. Masalah Pengelolaan SDA dan Lingkungan Hidup serta kaitannya dengan perencanaan wilayah, Materi Kursus tata ruang dan perencanaan wilayah di ITS Surabaya, 1995</p> <p>23. Dr. A.L. Slamet Ryadi. Skm, Ecology Ilmu Lingkungan Dasar Dasar dan Pengertiannya, Usaha nasional Surabaya 1981.</p> <p>24. Dr. Azrul Azwar. M.P.H, Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan, Mutiara Sumber Widya, 1986</p> <p>25. Barnes, etal, Water And Wastewater Engineering System, Logman Scientific And Tecnical, 1981.</p> <p>26. Brian Grover, Water Supply and Sanitation Project Preparation Handbook</p> <p>27. Departemen pekerjaan Umum Direktorat jenderal Cipta Karya Direktorat Air bersih, pedoman Teknis penyediaan Air Bersih IfCK Pedesaan, januari 1990</p> <p>28. Didik Sarudji, MSC, Kesehatan Lingkungan, 1995</p> <p>29. Ir. M. Razif, Diklat Penyediaan Air Bersih, ITS</p> <p><b>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</b></p> <p>30. Ir. Sarwpko, Meng, Diklat Sistem Distribusi Air Minum, ITS</p> <p>31. Soegiharto. Msc. Penyediaan Air Bersih Bagi Masyarakat, Proyek Pengembangan Teknik sanitasi Pusat Pusdiknakes Depker RI</p> <p>32. Hardjoso Prodjopangarso, Prof. Ir., Diklat Kuliah Teknik Penyehatan AI, A2 dari Lab. P4S Fak. Teknik UGM, 1979</p> <p>33. Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Techobanoglous "Environmental Engineering", McGraw-Hill, 1985</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Instalasi Tangki Air Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 46 dari 50</p> <p>Versi : 2018</p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.005.01
<p>34.J.Glynn Henry &amp; ary W Heinke, "Environmental Science and Engineering", Prenic^- Hall, Inc, 1989</p> <p>35.R.K. Linsley &amp; Joseph B. Franzini, "Water Resources Engineering 3rd Edition:", Graw- Hill, Inc 1979</p> <p>36.Sugiharto, BSc, MSc, "Dasar-Dasar pengolahan Air Limbah", Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press, 1987</p> <p>37.Ir. El Kobar, 1995, Drainase, Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta</p> <p>38.Prof. Ir. Hardjoso Prajopangarso, 1997, Drainase, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta</p> <p>39.Direktorar Jenderal Cipta Karya, 1990, Modul TPM 4 Meteri Drainase</p> <p>40.Ir. Sulistyoweni, 1986, Teknik Penyehatan, Universitas Indonesia, Jakarta</p> <p>41.Ir. Suyono Sosrodarsono, 1987, Hidrologi Untuk Pengairan, PT Pradnya Paramitra, Jakarta</p> <p>42.Noerbambang, SM. &amp; Morimura, T. Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing Pradnya Paramita. Jakarta 1991</p> <p>43.Soelistyoweni. Diktat Kuliah Teknik Penyehatan. Jurusan Teknik Penyehatan, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, 1996</p> <p>44.Peraturan menteri kesehatan Nomor: 01/BIRHUKMAS/1/1975. Departemen Kesehatan. Jakarta, 1975</p> <p>45.Pedoman Plambing Indonesia. Direktorat jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1979</p> <p>46.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Modul TPM 2, Materi Persampahah' Program Pelatihan TPM Proyek Peningkatan Pengelolaan Teknis PLP, Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1990</p> <p>47.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Perencanaan Teknik Pengelolaan Sampah 1 (Tim bulan Kualitas dan Komposisi, ", Training perencanaan PLP bidang Persampahan Direktorat Jenderal Cipta Karya, Depatemen Pekerjaan Umum, 1990</p> <p>48.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Petunjuk Umum Pembawa Perencanaan Teknis Persampahan,", Laporan, Pusat penelitian Sains dan</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Instalasi Tangki Air Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 47 dari 50</p> <p>Versi : 2018</p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.005.01
<p>Teknoogi Lembaga Penelitian Universitas Indonesia, Direktorat Jenderal Cipta karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1987</p> <p>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</p> <p>49. Flintoff, Frank, "Management of Solid Wastes in Developing Countries", McGraw-Hill Tchobanoglous, George, "Solid wastes, Engineering Principles and Management Issues," McGraw-Hill</p> <p>50. Gusniani, Irma, Hazardous Waste Management, Loka Karya Bidang Teknik Sipil Dosen bagi PTS Se Indonesia Angkatan III, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan DIRJEN DIKTI Cisarua : 13-19 Oktober 1996</p> <p>51. Gusniani, Irma, Hazardous Waste management, Pelatihan Pengolahan Dan Pengelolaan Limbah Industri Dalam Rangka Pembangunan Berwawasan Lingkungan, PPST-LPUI &amp; PS Teknik Penyehatan dan Lingkungan FTUI, Jakarta 27 April - 7 Mei 1994</p> <p>52. Henry Glyn, J and Heinke G.W, Environmental Science Engineering, Prentice Hall, USA, 1989</p> <p>53. Masters, Gilbert M, Introduction To Environmental Engineering And Science, prentice Hall, USA, 1989</p> <p>54. Peraturan Peraerintah Republik Indonesia No. 12 Tahun 1995 tentang perubahan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19 Tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, kantor Sekretariat Negara RI, Jakarta, 2 Mei 1995</p> <p>55. Wentz, Charles, Hazardous Waste Management, McGraw-Hill Book Co., New York, NY, 1990</p> <p>56. Wisnu Arya Wardana, Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994</p> <p>57. Perdana Ginting, Ir., Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri, Pustakan Sinar Harapan, Jakarta, Cetakan ketiga, 1995</p> <p>58. Tresna Sastrawijaya, Msc, Pencemaran Lingkungan, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta, 1991</p> <p>59. Juli Soemirat Slamet, Kesehatan Lingkungan, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1994</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Instalasi Tangki Air Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 48 dari 50</p> <p>Versi : 2018</p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.005.01
<p>60. Daryanto, Drs., Masalah Pencemaran, Penerbit Tarsito, Bandung, 1995</p> <p>61. Srikandi Fardiaz, Polusi Air &amp; Udara, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1992</p> <p>62. Cristopher E., Nicholas L., Power sarge : Guide to the Coming Energy Revolustion, Worltatch Institute, 1994</p> <p>63. Wisnu Arya Wardana L., Tehnik Analisis Radioaktivitas Lingkungan, Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994</p> <p>64. Darsono V., MS., Ir., Ilmu Lingkungan, Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1995</p> <p>66. <a href="http://dapurideal.com/228/cara-mencegah-rembesan-pada-kitchen-sink.html#">http://dapurideal.com/228/cara-mencegah-rembesan-pada-kitchen-sink.html#</a> diambil pada 14 Desember 2018 pkl. 14.15</p> <p>67. <a href="https://www.americanstandard.co.id/wp-content/uploads/Mini-washbrook-installation-manual.pdf">https://www.americanstandard.co.id/wp-content/uploads/Mini-washbrook-installation-manual.pdf</a> pada 14 Desember 2018 pukul 14.46</p> <p>68. <a href="http://hargabahanbangunan.co/cara-memasang-closet-duduk.html">http://hargabahanbangunan.co/cara-memasang-closet-duduk.html</a> diambil pada 14 desember 2018 pukul 14.36</p> <p>69. <a href="https://www.bangunrumah.name/cara-memasang-westafel-cuci-tangan/">https://www.bangunrumah.name/cara-memasang-westafel-cuci-tangan/</a> diambil pada 14 Desember 2018 pkl. 14.25</p> <p>70. <a href="http://www.chrysoliteindonesia.com/articles/78-cara-pemasangan-bathtub.html">http://www.chrysoliteindonesia.com/articles/78-cara-pemasangan-bathtub.html</a> diambil 14 December 2018 14.44</p> <p>71. <a href="http://dionmloto.blogspot.com/2016/02/cara-pasang-pembilas-kloset-duduk-jet.html">http://dionmloto.blogspot.com/2016/02/cara-pasang-pembilas-kloset-duduk-jet.html</a> diambil 14 December 2018 15.26</p> <p>72. <a href="http://arqu3fiq.blogspot.com/2013/01/aku-dan-urinoir.html">http://arqu3fiq.blogspot.com/2013/01/aku-dan-urinoir.html</a> diambil pada 15 maret 2019</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Instalasi Tangki Air Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 49 dari 50</p> <p>Versi : 2018</p>

### DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

#### A. Daftar Peralatan/Mesin

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

#### B. Daftar Bahan

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