

PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING PADA BANGUNAN GEDUNG SALMANI



Diterbitkan Atas Kerjasama
Deepublish dengan Politeknik Banjarmasin



**PEKERJAAN
INSTALASI PLAMBING
PADA BANGUNAN GEDUNG**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**PEKERJAAN
INSTALASI PLAMBING
PADA BANGUNAN GEDUNG**

Salmani, S.T., M.S., M.T.



PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING PADA BANGUNAN GEDUNG

Penulis :
Salmani

e-ISBN :
978-623-92412-2-3

Editor dan Penyunting :
Faris Ade Irawan

Desain Sampul dan Tata Letak :
Rahma Indera; Eko Sabar Prihatin

Penerbit :
POLIBAN PRESS
Cetakan Pertama, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

Redaksi :
Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basry,
Pangeran, Komp. Kampus ULM, Banjarmasin Utara
Telp : (0511)3305052
Email : press@poliban.ac.id

Dicetak oleh :
PERCETAKAN DEEPUBLISH
Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

Katalog Dalam Terbitan (KDT)
**Salmani, S.T., M.S., M.T.—Cet. 1. — Pekerjaan Instalasi Plambing pada Bangunan
Gedung : Poliban Press, 2019.**

xiv; 70 hlm hlm.; 15.5x23 cm

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Poliban Press karena telah mempercayakan proses percetakan buku Pekerjaan Instalasi Plambing pada Bangunan Gedung kepada Penerbit Deepublish. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pembaca dan kerja sama ini dapat terus terjalin.



Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga Buku Pekerjaan Instalasi Plambing Pada Bangunan Gedung tahun 2019 telah dapat diselesaikan. Buku ini merupakan pengantar bagi mahasiswa yang belajar menjadi seorang Teknisi Plambing dalam perkuliahan di Politeknik maupun ketika mengikuti pelatihan dan uji kompetensi yang diselenggarakan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) atau lembaga lain seperti LPJK atau Balai Pelatihan Konstruksi yang ada di tanah air ini.

Terima kasih disampaikan kepada Joni Riadi S.ST., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banjarmasin dan Nurmahaludin, S.T., M.T. selaku Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat beserta sekretaris dan staf. Terima kasih juga disampaikan kepada Faris Ade Irawan, Reza Fauzan, Eko Sabar Prihatin dan Rahma Indera yang telah berkontribusi dalam editing serta seluruh tim Poliban Press dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian buku ini.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi mahasiswa Politeknik khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Banjarmasin, Agustus 2019

Ketua Poliban Press

Prakata

Bangunan gedung pada umumnya merupakan bangunan yang dipergunakan oleh manusia untuk melakukan suatu kegiatan, agar supaya bangunan gedung yang dibangun dapat dipakai, dihuni, dan dinikmati oleh pengguna, perlu dilengkapi dengan prasarana lain, yang disebut prasarana bangunan atau utilitas bangunan. Utilitas bangunan merupakan kelengkapan dari suatu bangunan gedung, untuk dapat berfungsi secara optimal, di samping itu penghuninya akan merasa nyaman, aman, dan sehat.

Ruang lingkup dari utilitas bangunan diantaranya adalah: sistem plambing air minum, sistem plambing air kotor, sistem plambing air hujan, sistem pembuangan sampah, sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran, sistem instalasi listrik, sistem pengkondisian udara, sistem transportasi vertikal, sistem telekomunikasi dan sistem penangkal petir.

Salah satu bagian dari penyelenggaraan utilitas bangunan adalah teknis pelaksanaan plambing. Termasuk dalam ruang lingkup teknis pelaksana pekerjaan plambing diantaranya adalah: sistem penyediaan air minum, sistem pembuangan air kotor, dan sistem pembuangan air hujan di dalam ataupun di sekitar bangunan gedung tersebut.

Plambing pada suatu bangunan gedung dapat didefinisikan sebagai sistem perpipaan penyediaan air minum, perpipaan sistem pembuangan air kotor, dan perpipaan sistem pembuangan air hujan.

Seorang Teknisi Plambing harus memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam bidang pekerjaan plambing pada sebuah bangunan gedung, oleh karena itu yang bersangkutan diharapkan akan: (a) bekerja dalam suatu pekerjaan yang memerlukan suatu pengetahuan dan keterampilan yang sama atau, (b) berpartisipasi dalam pelatihan-pelatihan dalam mempelajari kompetensi yang sama atau, (c) mempunyai pengalaman lainnya yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang sama.

Pengetahuan, keterampilan dan sikap yang mendukung tersebut yaitu:

Pengetahuan tentang: (a) persyaratan keselamatan kerja yang berkaitan dengan tempat kerja, peralatan dan perlengkapan kerja. (b) memahami gambar kerja dan spesifikasi teknis yang diperlukan.

Keterampilan tentang: bekerja secara selamat; mengatur pekerjaan; menafsirkan gambar serta spesifikasi; menafsirkan dokumen dari berbagai sumber; menggunakan dan memelihara perkakas dan perlengkapan kerja; dan berkomunikasi secara tepat.

Adapun sikap yang harus dimiliki adalah tentang: sikap bekerja dengan rapi dan bersih; bekerja dengan ketelitian dan ketepatan ukuran; menghargai produktivitas dalam bekerja; hemat dan hasil yang tepat pada setiap pekerjaan; menghargai kualitas hasil pada setiap langkah kerja; dan bersikap positif dan terbuka terhadap penilaian hasil pekerjaan.

Disamping hal tersebut diatas seorang teknisi plambing juga dituntut beberapa aspek penting dalam memperoleh atau mempertahankan kompetensinya yaitu: menunjukkan kejujuran, menunjukkan ketelitian dan kecermatan, serta mengikuti tahapan kerja atau SOP yang telah ditetapkan.

Dalam buku ajar Teknis Pelaksana Pekerjaan Instalasi Plambing pada Bangunan Gedung ini akan menjelaskan sebagaimana hal-hal tersebut diatas sehingga seorang Teknisi Plambing tetap terus terpelihara kompetensi yang didapatnya baik pada waktu di bangku perkuliahan di Politeknik maupun ketika mengikuti pelatihan dan uji kompetensi yang diselenggarakan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) atau lembaga lain seperti LPJK atau Balai Pelatihan Konstruksi yang ada di tanah air ini.

Namun demikian tidaklah sempurna hasil karya ini jika tidak ada saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk pengembangan di masa-masa yang akan datang.

Wassalam,

Penulis

Daftar Isi

Ucapan Terima Kasih	v
Kata Pengantar	vi
Prakata	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
BAB 1 PENDAHULUAN PERSIAPAN DI TEMPAT KERJA	
1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN.....	1
1.1.1. Capaian Pembelajaran Umum	1
1.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus.....	1
1.2. MENYIAPKAN PERKAKAS PLAMBING.....	1
1.2.1. Perkakas Plambing.....	1
1.2.2. Membersihkan Perkakas	9
1.2.3. Menyimpan Perkakas	9
1.2.4. Melakukan Inventaris Catatan	10
1.3. MENYIAPKAN PERKAKAS BAHAN PLAMBING	14
1.3.1. Perkakas Alat Plambing.....	14
1.4. MELAKUKAN PENATAAN DI TEMPAT KERJA	14
1.4.1. Menemukanali Berbagai Bahan.....	14
1.4.2. Menyiapkan Jalur Pipa	24
1.4.3. Melakukan Penataan Tempat Kerja	25
1.4.4. Membuat Rencana kerja.....	26
1.4.5. Pengesahan Penataan di tempat kerja.....	28
1.5. MELAKUKAN PERMINTAAN BAHAN.....	30
1.5.1. Persiapan Bahan Sesuai Dengan Rencana Kerja.....	31
1.5.2. Pelaksanaan Jadwal pengiriman	32
1.6. MENYIAPKAN GUDANG	32
1.6.1. Menemukanali Kebutuhan Berbagai Bahan	32

1.6.2.	Persyaratan gudang.....	33
1.6.3.	Menetapkan lokasi gudang.....	34
1.7.	RINGKASAN.....	36
1.8.	EVALUASI.....	36
1.8.1.	Evaluasi Mandiri.....	36
1.8.2.	Evaluasi Pilihan Ganda.....	37
1.9.	DAFTAR PUSTAKA.....	40
BAB 2	MEMASANG PIPA AIR BERSIH	41
2.1.	CAPAIAN PEMBELAJARAN.....	41
2.1.1.	Capaian Pembelajaran Umum	41
2.1.2.	Capaian Pembelajaran Khusus.....	41
2.2.	MEMBERI TANDA JALUR PIPA.....	41
2.3.	MEMASANG PIPA AIR BERSIH	44
2.3.1.	Memperoleh Perintah Kerja	44
2.3.2.	Menemukanli Lokasi.....	45
2.3.3.	Memberikan Laporan Ke Atasan.....	46
2.4.	MELAKUKAN SAMBUNGAN DENGAN CAIRAN PELARUT/LEM	47
2.4.1.	Menyiapkan Tepi Pipa Miring	48
2.5.	MEMASANG SAMBUNGAN ULIR.....	48
2.5.1.	Memilih Perkakas Ulir	48
2.5.2.	Membuat Ulir Pipa.....	49
2.5.3.	Melakukan Penyambungan Pipa.....	51
2.6.	MELAKUKAN SAMBUNGAN KOMPRESI.....	52
2.6.1.	Menemukanli dan Mempersiapkan Bahan Penyambung.....	52
2.6.2.	Mengukur dan Memotong Pipa	52
2.7.	MEMASANG KATUP/VALVE PIPA AIR BERSIH	54
2.7.1.	Memasang Katup/Valve Pipa Air Bersih	54
2.7.2.	Menemukanli Lokasi Keran Air Bersih	55
2.7.3.	Menyiapkan Dudukan Pipa.....	55
2.7.4.	Menyiapkan Pemasangan Pipa Dan Socket Fusion Joint	56
2.7.5.	Melakukan Penyambungan Electrofusion	56

2.8.	MEMERIKSA SAMBUNGAN PIPA	58
2.8.1.	Memeriksa Pekerjaan Plambing	59
2.8.2.	Mengawasi Pekerjaan Pemasangan Plambing.....	59
2.9.	RINGKASAN.....	60
2.10.	EVALUASI.....	61
2.10.1.	Evaluasi Mandiri.....	61
2.10.2.	Evaluasi Pilihan Ganda.....	62
2.11.	DAFTAR PUSTAKA.....	63
	Glosarium.....	64
	Indeks.....	70

Daftar Gambar

Gambar 1.1	Gergaji manual.....	2
Gambar 1.2	Gergaji miter manual.....	2
Gambar 1.3	Gergaji mesin.....	3
Gambar 1.4	Gergaji mesin gerinda.....	3
Gambar 1.5	Ragum kombinasi.....	4
Gambar 1.6	Ragum meja statis.....	4
Gambar 1.7	Ragum meja bergerak.....	5
Gambar 1.8	Ragum rantai.....	5
Gambar 1.9	Ragum tripod.....	6
Gambar 1.10	Kunci pipa.....	6
Gambar 1.11	Buring reamer.....	7
Gambar 1.12	Kikir segitiga dan kikir bulat.....	7
Gambar 1.13	Sney manual.....	8
Gambar 1.14	Sney mesin.....	8
Gambar 1.15	Daftar inventaris barang.....	11
Gambar 1.16	Daftar pengembalian peralatan/perkakas.....	12
Gambar 1.17	Daftar permintaan barang.....	13
Gambar 1.18	Pipa galvanis.....	14
Gambar 1.19	Sambungan Fitting Pipa Galvanis.....	15
Gambar 1.20	Pipa PVC.....	16
Gambar 1.21	Sambungan/Fitting Pipa PVC.....	16
Gambar 1.22	Pipa HDPE Batangan (kiri) dan Gulungan (kanan).....	17
Gambar 1.23	Fitting/alat sambung Pipa HDPE Type Compression Joint.....	17
Gambar 1.24	Pipa Polymer Pex-Al-Pex.....	18
Gambar 1.25	Alat sambung/ Fitting Pipa Polymer Pex-Al- Pex.....	18
Gambar 1.26	Pipa Polymer PP-R.....	19
Gambar 1.27	Fitting/alat sambung Pipa Polymer PP-R.....	19

Gambar 1.28	Sambungan kopling.....	20
Gambar 1.29	Sambungan topi (cap).....	20
Gambar 1.30	Sambungan plug sumbat.....	21
Gambar 1.31	Sambungan Bushing.....	21
Gambar 1.32	Sambungan nipple.....	21
Gambar 1.33	Short nipple dan long nipple.....	22
Gambar 1.34	Komponen penyambung pipa.....	22
Gambar 1.35	Penyambung Tee.....	22
Gambar 1.36	Penyambung cabang (cross).....	23
Gambar 1.37	Penyambung literal Y.....	23
Gambar 1.38	Penyambung union.....	23
Gambar 1.39	Penyambung bengkokan (elbow).....	24
Gambar 1.40	Tread tape atau seal tape.....	24
Gambar 1.41	Penggunaan kaca mata.....	25
Gambar 1.42	Penggunaan sarung tangan.....	26
Gambar 1.43	Jadwal rencana pekerjaan plambing.....	27
Gambar 1.44	Jadwal pekerjaan harian.....	28
Gambar 1.45	Pengesahan gudang.....	29
Gambar 1.46	Shop drawing.....	30
Gambar 1.47	Formulir permintaan bahan.....	31
Gambar 1.48	Formulir pengiriman bahan.....	33
Gambar 2.1	Jadwal Harian Kerja Plambing.....	42
Gambar 2.2	Jadwal Rencana Pekerjaan Plambing.....	43
Gambar 2.3	Surat Perintah Kerja.....	45
Gambar 2.4	Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plambing.....	47
Gambar 2.5	Memotong pipa menggunakan gergaji besi.....	49
Gambar 2.6	Membuat ulir penyenaian.....	50
Gambar 2.7	Pengetesan pemasangan socket drat.....	50
Gambar 2.8	Memberi balutan seal tape.....	51
Gambar 2.9	Pasang fitting (socket/elbow/nipple).....	51
Gambar 2.10	Memotong pipa dengan pipe cutter.....	52
Gambar 2.11	Menyiapkan fitting.....	53
Gambar 2.12	Membuka semua sambungan fitting.....	53

Gambar 2.13	Mempertemukan sambungan fitting dengan mengulir	54
Gambar 2.14	Penyambungan electrofusion	57
Gambar 2.15	Meleleh menggunakan heating plate	57
Gambar 2.16	Metekan dengan alat hydraulic unit.....	58
Gambar 2.17	Setelah dingin alat hydraulic dilepas	58

BAB 1

PENDAHULUAN

PERSIAPAN DI TEMPAT KERJA

1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

1.1.1. Capaian Pembelajaran Umum

Setelah selesai mempelajari bab ini seorang teknisi plambing diharapkan mampu berkompetensi pada Jabatan Kerja Teknisi Plambing untuk kompetensi Melakukan Persiapan di Tempat Kerja

1.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus

Seorang teknisi Plambing diharapkan akan mampu:

1. Menyiapkan Perkakas Plambing
2. Menyiapkan Perkakas Alat Plambing
3. Melakukan Penataan di Tempat Kerja
4. Melakukan Permintaan Bahan
5. Menyiapkan Gudang

1.2. MENYIAPKAN PERKAKAS PLAMBING

1.2.1. Perkakas Plambing

Macam - macam perkakas plambing:

A. Peralatan pemotong pipa:

1. Gergaji besi manual: kegunaan untuk memotong pipa besi/galvanis dan PVC
2. Gergaji miter: kegunaan untuk pemotongan sudut maupun lurus pada pipa besi/galvanis dan PVC, ukuran sudut pemotongan dapat diatur 0° s/d 90°



Gambar 1.1 Gergaji manual



Gambar 1.2 Gergaji miter manual

3. Mesin gerinda: kegunaan untuk menghaluskan hasil potongan pipa beton dan besi/galvanis, juga dapat digunakan untuk memotong pipa beton atau besi/galvanis.



Gambar 1.3 Gergaji mesin



Gambar 1.4 Gergaji mesin gerinda

B. Peralatan penjepit pipa:

1. Ragum kombinasi: Ragum ini mempunyai fungsi ganda, selain untuk menjepit dapat juga dipakai untuk mencekam pipa



Gambar 1.5 ragum kombinasi

2. Ragum meja: digunakan untuk menjepit pipa galvanis yang akan dipotong atau dibuat deret, ragum ini dipasang pada meja kerja

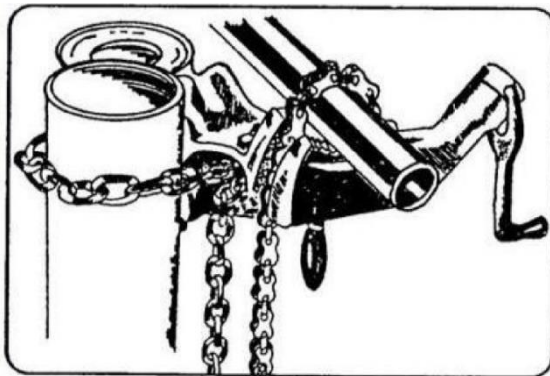


Gambar 1.6 ragum meja statis



Gambar 1.7 Ragum meja bergerak

3. Ragum rantai: kegunaannya sama dengan ragum meja, tetapi ragum ini dapat menjepit pipa yang ukuran diameter besar.



Gambar 1.8 Ragum rantai

4. Ragum tripod: ragum/penjepit pipa ini mudah dibawa kelapangan



Gambar 1.9 Ragum tripod

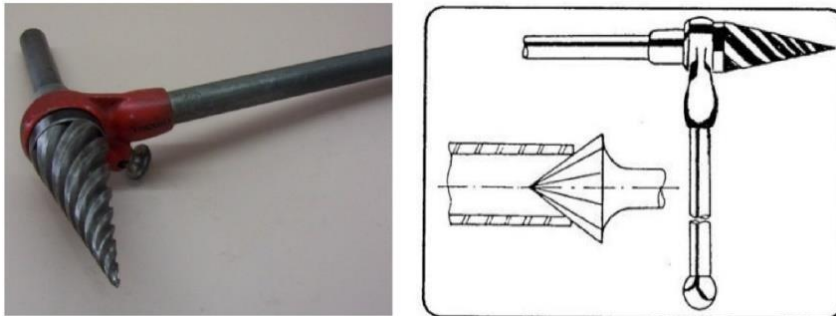
5. Kunci pipa: bila di lapangan tidak ada ragum maka alternatif lain yaitu memasang kunci pipa yang berlawanan arah



Gambar 1.10 Kunci pipa

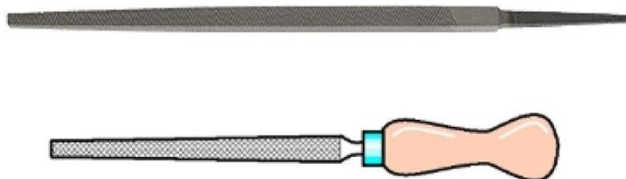
C. Peralatan pembersih bram:

1. Buring reamer: digunakan untuk membersihkan bram pada bagian dalam pipa



Gambar 1.11 Buring reamer

2. Kikir plat segitiga: digunakan untuk membersihkan bram pada bagian luar pipa



Gambar 1.12 Kikir segitiga dan kikir bulat

3. Kikir bulat: kegunaan sama dengan buring reamer

D. Peralatan pengulir (pembuat drat):

1. Sney manual:

- a. Sney rex: alat sney mempunyai dua gigi pengulir yang dapat dilepas. Gisi pengulir tipe ukuran merupakan satu rangkaian jika akan mengulir pipa $\varnothing 1/2$, gunakan gisi pengulir dengan ukuran $1/2$.

- b. Sney T-dies: alat sney ini mempunyai empat gigi pengulir yang dapat dilepas, gisi pengulir tiap ukuran merupakan satu rangkaian yang telah diberi nomor 1 - 2 - 3 - 4.



Gambar 1.13 Sney manual

2. **Sney mesin:** merupakan mesin elektrik pembuat ulir/drat pada pipa



Gambar 1.14 Sney mesin

E. Peralatan pembantu:

1. Alat tulis: digunakan untuk memberi tanda ukuran, dapat berupa pensil dan spidol.
2. Mistar/penggaris baja: digunakan untuk mengukur panjang pipa dan dalam penguliran.

1.2.2. Membersihkan Perkakas

Pembersihan perkakas harus dilakukan setelah perkakas selesai digunakan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan pada perkakas yang diakibatkan oleh karat debu dan kotoran yang menempel pada perkakas. Pembersihan perkakas dapat dilakukan dengan menggunakan sabun atau minyak dan dilap. Perkakas yang tidak digunakan segera dibersihkan dan disimpan di tempatnya.

Berikut fungsi dari masing-masing alat pembersih perkakas:

1. **Sabun:** digunakan untuk mencuci perkakas yang dapat dicuci menggunakan air seperti obeng, kunci pas/inggris agar segala jenis kotoran seperti debu dan tanah dapat dibersihkan.
2. **Minyak:** digunakan untuk membersihkan oli/pelumas yang mengeras pada bagian engsel.
3. **Kain lap:** setelah perkakas dicuci dan dibersihkan kemudian perkakas dilap dengan kain lap kering agar perkakas tidak berkarat dan mencegah debu menempel lagi.

1.2.3. Menyimpan Perkakas

Pada setiap selesai pekerjaan, perkakas yang telah digunakan harus disimpan dengan baik di tempatnya sehingga perkakas terawat dengan baik dan mudah untuk memperolehnya/menggunakannya kembali. Perkakas disimpan di tempat penyimpanan perkakas/gudang peralatan sesuai dengan jenisnya.

Berikut tata cara menyimpan perkakas:

1. Perkakas tangan jenis tank, obeng, kunci pas/inggris, gergaji besi dan lain-lainnya, disimpan dalam kotak perkakas yang telah diberikan label berisikan jenis dan ukuran perkakas kemudian

disusun di rak perkakas dimana kotak yang paling berat harus diletakkan di paling bawah.

2. Perkakas jenis sney disimpan di kotaknya masing-masing sesuai ukurannya dan kemudian disusun di dalam rak perkakas.
3. Perkakas mesin disimpan kembali kedalam dus pembungkusnya masing-masing dan disusun/ditumpuk pada rak perkakas.
4. Perkakas jenis mesin besar seperti mesin gen-set karena sangat berat maka diletakkan dilantai dengan diberi alas balok kayu untuk mencegah kontak langsung dengan lantai yang lembab sehingga terhindar dari karat.

1.2.4. Melakukan Inventaris Catatan

Setiap perkakas yang dimiliki harus dicatat atau diinventaris, kemudian catatan inventaris perkakas diserahkan kepada bagian logistik.

Inventaris perkakas berguna untuk mengetahui jenis perkakas yang dimiliki dan perkakas yang harus disiapkan.

Contoh daftar inventaris perkakas / barang dan contoh formulir pengembalian peralatan/perkakas dapat dilihat pada gambar 1.15, gambar 1.16 dan pada gambar 1.17 berikut ini:

Contoh Daftar Inventaris Perkakas/Barang :

DAFTAR INVENTARIS

Lokasi : _____
Tanggal : / / _____

A. Material

No	Nama Material	Jumlah	Unit
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

B. Peralatan/Perkakas

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Mengetahui:

(Penanggungjawab Logistik)

Gambar 1.15 Daftar inventaris barang

Contoh pengembalian peralatan/perkakas.

FORMULIR PENGEMBALIAN BARANG

Tanggal Pengembalian : / /

No	Nama Barang/Bahan	Jumlah	Unit	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mengetahui:

Yang Mengembalikan:

(Penanggungjawab Logistik)

(Nama Jelas & Tanda Tangan)

Gambar 1.16 Daftar pengembalian peralatan/perkakas

FORMULIR PERMINTAAN BARANG

Tanggal Permintaan : / /

No	Barang/Bahan	Jumlah	Unit	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mengetahui:

Penerima:

(Penanggungjawab Logistik)

(Nama Jelas & Tanda Tangan)

Gambar 1.17 Daftar permintaan barang

1.3. MENYIAPKAN PERKAKAS BAHAN PLAMBING

1.3.1. Perkakas Alat Plambing

Jenis-jenis perkakas alat plambing dan fungsi dari masing-masing kegunaannya sebagaimana telah dijelaskan pada bagian 1.2 tersebut diatas kita siapkan untuk melakukan suatu pekerjaan instalasi plambing pada suatu bangunan gedung.

1.4. MELAKUKAN PENATAAN DI TEMPAT KERJA

1.4.1. Menemukenali Berbagai Bahan

1. Jenis pipa

- a. Pipa galvanis: yaitu pipa yang dilapisi atau digalvanisir untuk menghindari terjadinya korosi, pipa ini umum digunakan untuk air panas dan air dingin, pipa ini tersedia dalam bentuk batangan/lonjoran dengan panjang 4 m dan 6 m. Jenis fitting yang digunakan juga terbuat dari jenis bahan yang sama dan penyambungannya relatif rumit karena menggunakan ulir.

Kelebihan: Tahan terhadap tekanan, sinar matahari dan air panas.

Kekurangan: Berat dan mudah korosi/karat terutama pada bagian ulir, pengerjaan pipa lebih sulit dari pipa PVC.



Gambar 1.18 Pipa galvanis



Gambar 1.19 Sambungan Fitting Pipa Galvanis

- b. Pipa PVC: merupakan pipa yang terbuat dari campuran Poli Vinil Chlorida dan digunakan hanya untuk air dingin, pipa ini tersedia dalam bentuk batangan/lonjoran dengan panjang 4 m. Jenis fitting yang digunakan juga terbuat dari jenis bahan yang sama yaitu PVC dan penyambungannya mudah hanya dengan menggunakan perekat/lem khusus PVC. Pipa PVC terbagi atas tiga jenis yaitu:
- **AW = paling tebal**, biasanya dipakai untuk perairan yang memiliki tekanan (seperti pakai pompa)
 - **D = tidak terlalu tebal**, bisa untuk tekanan yang tidak terlalu besar atau bisa dipakai untuk buangan.
 - **C = paling tipis**, biasanya untuk buangan air, tidak bisa untuk tekanan

Kelebihan: Pengerjaan mudah, tidak korosi dan ringan.

Kekurangan: Tidak bisa untuk air panas, mudah pecah bila

terkena benturan dan hanya digunakan untuk areal yang terlindung dari sinar matahari.



Gambar 1.20 Pipa PVC



Gambar 1.21 Sambungan/Fitting Pipa PVC

- c. Pipa HDPE (*High Density Polyethinil*): merupakan pipa polymer yang mirip dengan pipa PVC tetapi memiliki keunggulan dibanding PVC dari sisi daya tahan dan flexibilitasnya (pipa HDPE bisa di dibawa dalam keadaan koil/gulungan per 100 meter dan batangan per 6 meter)

- **Kelebihan:** Pengerjaan mudah, tidak korosi dan ringan.
- **Kekurangan:** hanya digunakan untuk areal yang terlindung dari sinar matahari.



Gambar 1.22 Pipa HDPE Batangan (kiri) dan Gulungan (kanan)



Gambar 1.23 Fitting/alat sambung Pipa HDPE Type Compression Joint

- Pipa Polymer Pex-Al-Pex: yaitu pipa khusus air panas yang terbuat tiga lapisan, bagian luar terbuat dari polymer, bagian tengah dari aluminium dan bagian dalam dari polymer. Pipa ini dibagi kedalam beberapa warna untuk membedakan suhu air yang dapat digunakan. Pembagian warna ini berbeda untuk setiap jenis merek, umumnya warna putih atau biru/hijau digunakan untuk suhu antara 0° s/d 30° C, warna orange dan kuning untuk suhu 30° s/d 60° C dan warna

merah digunakan untuk suhu 60° s/d 100° C. Pipa ini tersedia dalam bentuk gulungan/rol dengan panjang 50 m/rol

- **Kelebihan:** Pengerjaan mudah, tidak korosi dan ringan.
- **Kekurangan:** hanya digunakan untuk areal yang terlindung dari sinar matahari.



Gambar 1.24 Pipa Polymer Pex-Al-Pex



Gambar1.25 Alat sambung/ Fitting Pipa Polymer Pex-Al-Pex

- e. Pipa polymer PP-R (*Polypropylene Random*). yaitu pipa khusus air panas yang terbuat dari Polypropylene dan dapat digunakan hingga suhu 90° C, tersedia dalam bentuk batangan dengan panjang 4 meter. Teknik sambungan antar pipa menggunakan alat pemanas khusus (*welding machine*) yang suhunya mencapai 260°C demi memudahkan pemasangan. Penyambungan dibuat permanen untuk mereduksi kebocoran.
- **Kelebihan:** Pengerjaan mudah, tidak korosi dan ringan.
 - **Kekurangan:** hanya digunakan untuk areal yang terlindung dari sinar matahari.



Gambar 1.26 Pipa Polymer PP-R

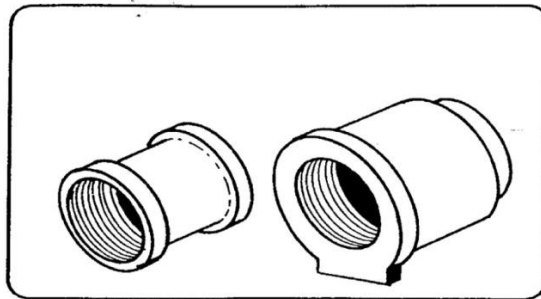


Gambar 1.27 Fitting/alat sambung Pipa Polymer PP-R

2. **Macam - Macam Bentuk dan Fungsi Penyambung (Fitting)**

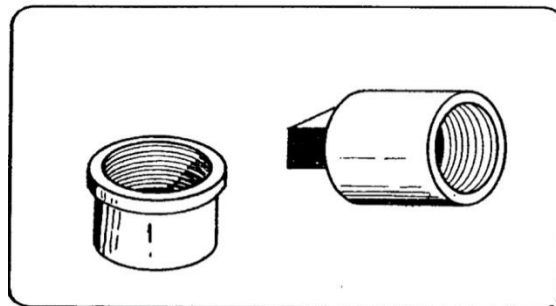
Jenis-jenis komponen Penyambung secara umum.

Kopling Mempunyai bentuk bukat pendek dan kedua ujung bagian dalamnya berulir. Digunakan untuk menyambung pipa lurus.



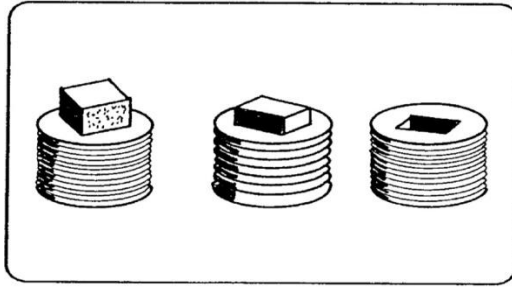
Gambar 1.28 Sambungan kopling

Topi (Cap) Digunakan sebagai penutup ujung pipa



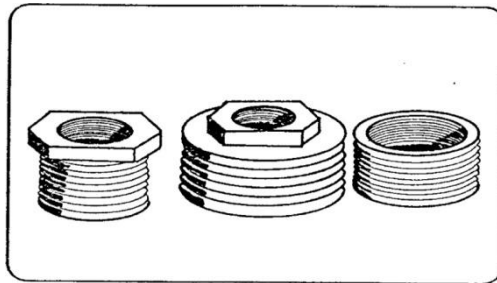
Gambar 1.29 Sambungan topi (cap)

Sumbat (Plug) Digunakan untuk menutup lubang, pada komponen penyambung.



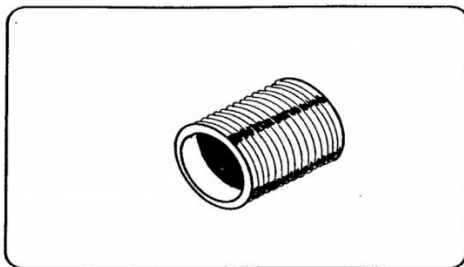
Gambar 1.30 Sambungan plug sumbat

Bushing dipakai untuk mengurangi besarnya lubang dalam sebuah komponen penyambung.



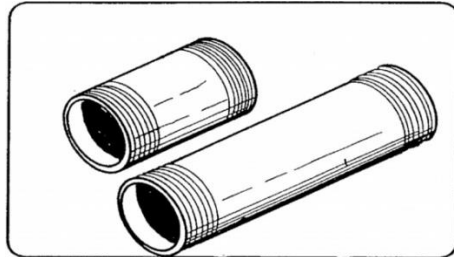
Gambar 1.31 Sambungan Bushing

Nipel (Nipple) adalah sepotong pipa pendek yang berulir di kedua ujung luarnya. Digunakan sebagai penyambung pipa alternatif. Kalau seluruh panjangnya berulir disebut *close nipple*.



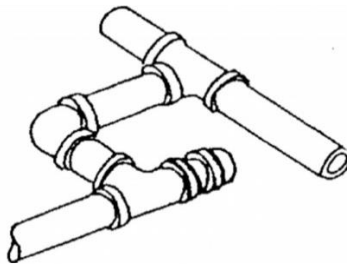
Gambar 1.32 Sambungan nipple

Short Nipple dan Long Nipple (Nipel Pendek dan Nipel Panjang) Mempunyai panjang yang lebih dibandingkan dengan *Close Nipple*,



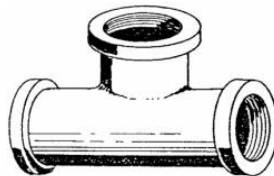
Gambar 1.33 Short nipple dan long nipple

Komponen penyambung Cabang merupakan komponen penyambung untuk saluran cabang dalam sistem jaringan Pipa.



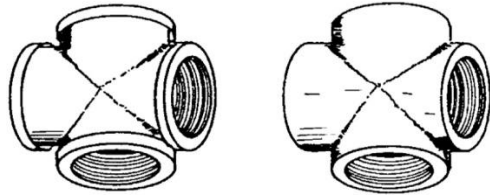
Gambar 1.34 Komponen penyambung pipa

Komponen penyambung T digunakan untuk membagi aliran secara tegak lurus.



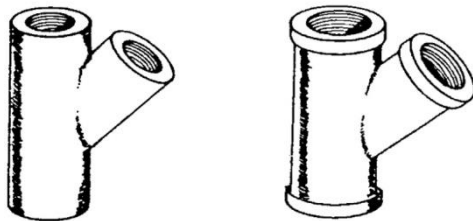
Gambar 1.35 Penyambung Tee

Komponen Penyambung Cabang (Cross). Digunakan untuk membagi aliran menjadi tiga bagian.



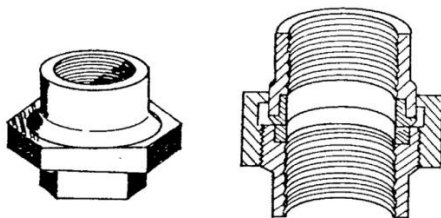
Gambar 1.36 Penyambung cabang (cross)

Komponen penyambung literal Y digunakan untuk membagi aliran secara menyudut.



Gambar 1.37 Penyambung literal Y

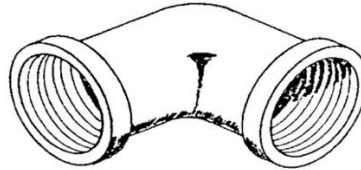
Komponen Penyambung Union digunakan untuk menyambungkan pipa yang sering harus dibongkar pasang untuk keperluan reparasi.



Gambar 1.38 Penyambung union

Komponen penyambung bengkokan (*Elbow*)

Digunakan untuk membelokkan aliran pada suatu instalasi



Gambar 1.39 Penyambung bengkokan (*elbow*)

3. Bahan Perapat Sambungan

- a. Fungsi bahan perapat sambungan adalah untuk mencegah kebocoran pada sambungan pipa GSP dengan fitting.
- b. Pada umumnya bahan perapat sambungan hanya digunakan untuk pipa ulir. Bahan perapat yang digunakan adalah *thread tape* adapun cara melilitkan *tread tape* dimulai dari ulir ujung hingga batas akhir penguliran dengan arah uliran searah dengan jarum jam, maksudnya agar *tread tape* itu tidak lepas bila alat penyambung dimasukan.

1.4.2. Menyiapkan Jalur Pipa

Jalur pipa disiapkan sesuai dengan gambar kerja yang diperoleh. Dalam penyiapan jalur pipa hal – hal yang harus diperhatikan yaitu:

1. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing



Gambar 1.40 Tread tape atau seal tape

2. Mencocokkan jalur pipa yang akan dibuat berdasarkan gambar kerja.
3. Pengukuran ulang di lapangan secara teliti dan benar.
4. Menentukan dan memberi tanda/patokan elevasi (0,00 m) disesuaikan dengan gambar kerja.
5. Membuat tanda jalur pipa dengan alat tulis dan rambu disesuaikan dengan gambar kerja
6. Memberikan tanda tempat perletakan keran, katup dan belokan/cabang disesuaikan dengan gambar kerja.
7. Memastikan jalur pipa tidak boleh menembus kolom atau balok.
8. Jalur pipa harus memperhatikan jalur pipa lainnya sehingga tidak terjadi tabrakan pada saat instalasi.

1.4.3. Melakukan Penataan Tempat Kerja

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:

1. Gunakan kaca mata bila sedang bekerja menggunakan mesin gerinda dan mesin bor untuk menghindari cedera mata pada saat bekerja.



Gambar 1.41 Penggunaan kaca mata

2. Gunakan sarung tangan apabila sedang mengerjakan pekerjaan



Gambar 1.42 Penggunaan sarung tangan

3. Jauhkan benda-benda (perkakas) yang sekiranya tidak diperlukan agar tidak mengganggu pekerjaan.
4. Jangan meninggalkan mesin yang sedang berjalan
5. Bersihkan lantai dari kotoran-kotoran dan minyak untuk menghindarkan terpeleset sewaktu bekerja
6. Letakkan peralatan mekanis (mesin grinda, mesin bor dan mesin gergaji) pada tempat yang datar dan aman dari terjatuh.

1.4.4. Membuat Rencana kerja

Rencana kerja dibuat berdasarkan skedule pekerjaan yang akan dilaksanakan dimana jenis pekerjaan berdasarkan kepada gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan. Rencana kerja dibuat sebelum pekerjaan dimulai dengan tujuan agar pelaksanaan pekerjaan mudah dimonitor dan pengiriman material ke lokasi pekerjaan berjalan sesuai skedule.

Rencana kerja yang dibuat meliputi:

1. Jenis pekerjaan plambing yang akan dikerjakan, meliputi pekerjaan plambing untuk air bersih dan air kotor
2. Penentuan target waktu pelaksanaan pekerjaan.
3. Menjadwal pengiriman bahan
4. Penentuan lokasi pekerjaan yang akan dikerjakan.
5. Penentuan jumlah personil yang akan bekerja.
6. Penentuan perkakas alat plambing yang akan digunakan, meliputi spesifikasi perkakas dan jumlah perkakas yang diperlukan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan.
7. Penggunaan bahan plambing yang akan digunakan, meliputi spesifikasi bahan dan jumlah bahan yang diperlukan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan.

Contoh rencana kerja pekerjaan plambing

JADWAL RENCANA PEKERJAAN PLAMBING							
Tanggal : / / 2019							
Jenis Pekerjaan	Pekerjaan Hari Ke						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Pekerjaan Persiapan :							
a. Persiapan Gudang	■						
b. Persiapan Bahan/Material		■					
c. Persiapan Peralatan/Perkakas		■					
c. Persiapan Personil		■					
2. Pekerjaan Pembuatan Jalur Pipa							
a. Penentuan Jalur Pipa			■				
b. Pemberian Tanda Jalur Pipa			■				
3. Pemasangan Pipa dan Sambungan Pipa			■	■	■	■	
4. Pengecekan/Pengetesan Pipa							■

Mengetahui :

(Kepala Pengawas) (Kepala Pelaksana)

Gambar 1.43 Jadwal rencana pekerjaan plambing

Contoh jadwal pekerjaan harian

Jadwal Pekerjaan Harian		
Tanggal	:	/ / 2019
Jenis Pekerjaan	:	Pemasangan Pipa PVC Air Bersih Ø 3/4 in
Lokasi	:	Kamar Mandi
Jenis Pekerjaan	Jumlah Pemasangan	Unit
1. Pemasangan Pipa	5	m
2. Pemasangan Klem	-	bh
3. Pemasangan Sambungan		
a. nipple	5	bh
b. elbow	3	bh
c. cabang 3 arah	4	bh
d. cabang 4 arah	2	bh
Mengetahui :		
<hr/>		<hr/>
(Kepala Pengawas)		(Kepala Pelaksana Harian)

Gambar 1.44 Jadwal pekerjaan harian

1.4.5. Pengesahan Penataan di tempat kerja

Pengesahan penataan tempat kerja dilakukan oleh konsultan pengawas/atasan berdasarkan rencana kerja yang dibuat dan disahkan sebelum dimulainya pekerjaan dengan tujuan agar pekerjaan dapat berjalan dengan tertib dan lancar.

Contoh berita acara penataan ditempat kerja yang sudah dilaksanakan.

Formulir Berita Acara Pegesahan

Jenis Pegesahan : Pegesahan Penataan Tempat Kerja
 Lokasi : Gedung Administrasi

No.	Data Pekerjaan	Baik	Cukup	Buruk
1	Luas Areal Kerja			
2	Letak Rak Perkakas Mudah Dijangkau			
3	Keamanan			
4	Ketersediaan Listrik			
5	Ketersediaan Air bersih			
6	Kebersihan			
7	Perlengkapan Pencegah Kebakaran			
8	...			
9	...			
10	...			

(beri tanda ✓)

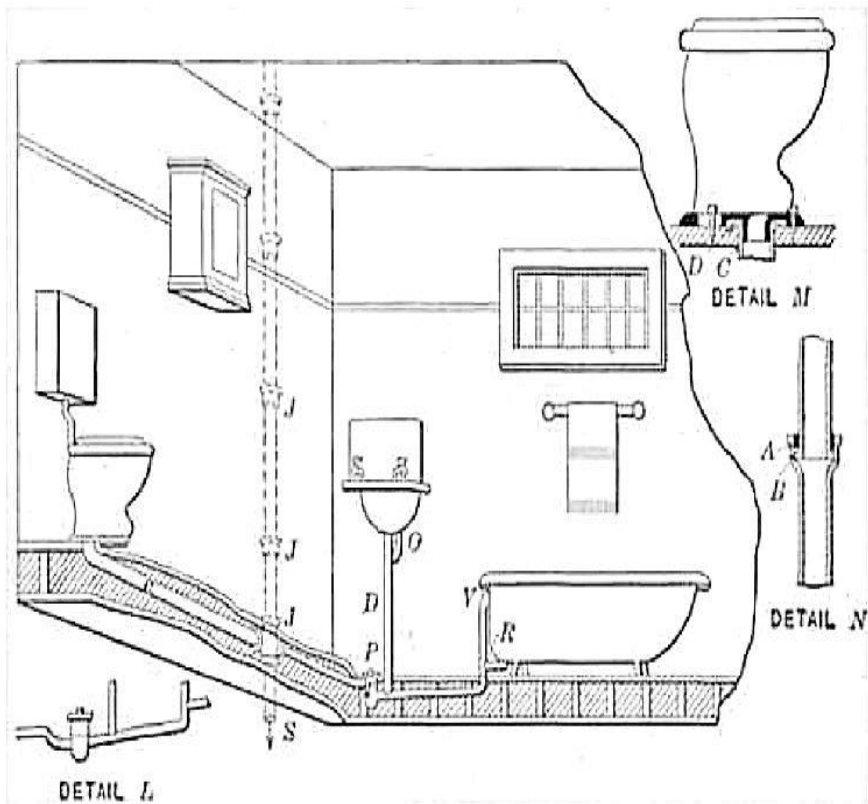
Catatan : _____

Tanggal Pengasahan : / / 2019

 Konsultan Pengawas

 Kepala Pelaksana

Gambar1.45 Pegesahan gudang



Gambar1.46 Shop drawing

1.5. MELAKUKAN PERMINTAAN BAHAN

Berbagai jenis bahan dalam pekerjaan plambing telah disampaikan pada subbab 1.4.1 Berdasarkan rencana kerja yang telah dibuat maka teknisi plambing dapat mengenali bahan yang diperlukan dalam rencana kerja yang telah dibuat, kemudian dilakukan permintaan bahan yang dibutuhkan menggunakan formulir permintaan bahan.

Contoh formulir permintaan bahan yang dibutuhkan

FORMULIR PERMINTAAN BARANG

Tanggal Permintaan : / / 2019

No	Barang/Bahan	Jumlah	Unit	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mengetahui: Penerima:

(Penanggungjawab Logistik) (Nama Jelas & Tanda Tangan)

Gambar 1.47 *Formulir permintaan bahan*

1.5.1. Persiapan Bahan Sesuai Dengan Rencana Kerja

Persiapan bahan dilakukan berdasarkan rencana kerja yang akan dilaksanakan. Persiapan bahan yang dibutuhkan harus dikoordinasikan dengan pihak – pihak terkait seperti berikut:

1. Bagian logistik
2. Pengawas teknisi plumbing
3. Pelaksana lapangan mekanikal plumbing.

Bahan yang akan digunakan harus mendapat persetujuan dari pengawas pekerjaan dan bagian logistik. Biasanya persiapan bahan harus dilaksanakan 2 minggu sebelum pelaksanaan pekerjaan.

1.5.2. Pelaksanaan Jadwal pengiriman

Jadwal pengiriman bahan harus memperhatikan rencana kerja yang telah dibuat dan jadwal pengiriman bahan harus dilaksanakan tepat waktu, karena jika terjadi keterlambatan maka pekerjaan plambing akan mengalami keterlambatan.

Pengiriman berbagai bahan yang akan digunakan disahkan oleh bagian logistik dan telah disetujui oleh pengawas pekerjaan. Hal ini dilakukan untuk diperlukan agar semua bahan yang akan dikirim merupakan bahan yang akan digunakan dan telah memenuhi persyaratan teknis yang disyaratkan.

1.6. MENYIAPKAN GUDANG

1.6.1. Menemukanali Kebutuhan Berbagai Bahan

Dalam menyiapkan gudang untuk penyimpanan bahan perlu dilakukan inventarisasi terhadap jenis bahan – bahan yang dibutuhkan dan volume bahan yang akan digunakan. Hal ini sangat diperlukan untuk menentukan persyaratan gudang yang harus ditetapkan, yaitu meliputi:

1. Mendata jumlah dan besar kecilnya bahan
2. Tempat penyimpanan bahan harus dikenali agar sesuai dengan bahan yang disimpan
3. Menyusun tata cara penyimpanan bahan dengan menyesuaikan luasan gudang agar bahan dapat disimpan secara baik sehingga terhindar dari kerusakan dan aman.

Cara penyimpanan setiap bahan plambing:

1. Bahan plambing harus diusahakan disimpan pada areal yang terhindar dari cuaca dan sinar matahari secara langsung untuk mencegah kerusakan bahan.
2. Pipa batangan/lonjoran diletakkan pada rak pipa berdasarkan berdasarkan ukurannya, pada rak juga diberi label ukuran pipa.
3. Pipa rol/gulungan diletakkan pada areal khusus perletakan pipa rol dan ditumpuk berdasarkan jenis dan ukurannya. Penumpukan diusahakan tidak terlalu tinggi agar memudahkan dalam proses pengambilan.

4. Aksesoris plambing seperti klem, fitting, dan skrup/baut ditempatkan di dalam kotak penyimpanan berdasarkan jenis dan ukuran aksesoris, sebagai contoh klem harus ditempatkan di dalam kotak khusus klem dan diberi label ukuran klem.

Contoh Formulir pengiriman berbagai bahan

FORMULIR PENGIRIMAN BARANG				
Tanggal Pengiriman : / /2019				
No	Barang/Bahan	Jumlah	Unit	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mengetahui:	Pengirim:
_____	_____
(Penanggungjawab Logistik)	(Nama Jelas & Tanda Tangan)

Gambar 1.48 Formulir pengiriman bahan

1.6.2. Persyaratan gudang

Persyaratan gudang ditetapkan berdasarkan kebutuhan bahan yang akan digunakan sesuai spesifikasi yang disyaratkan dan volume bahan yang diperlukan.

Berikut persyaratan gudang yang baik:

1. Dapat menampung semua bahan yang diperlukan secara baik sesuai prosedur penyimpanan.
2. Jenis-jenis bahan yang disimpan tertata dengan baik

3. Jalan akses keluar masuk bahan mudah.
4. Tersedia listrik dan air bersih.
5. Gudang mudah dijangkau dari area kerja
6. Gudang juga harus bersih dan terlindung dari cuaca
7. Gudang harus memiliki perlengkapan pencegah kebakaran.

1.6.3. Menetapkan lokasi gudang

Berdasarkan persyaratan di atas maka lokasi gudang ditetapkan di lokasi kerja oleh kepala proyek dan harus disetujui oleh konsultan pengawas.

Beberapa persyaratan lokasi gudang yaitu:

1. Lokasi gudang mudah untuk akses keluar masuk bahan dan dekat dengan kantor proyek untuk memudahkan pengawasan dan pengecekan bahan.
2. Lokasi gudang harus ideal tidak jauh dari lokasi pekerjaan dan aman sehingga mempermudah suplai barang ke tempat pekerjaan

Contoh untuk formulir bagaimana penetapan lokasi gudang, sesuai dengan persyaratan di lokasi kerja oleh kepala project tersebut yaitu:

Tabel 1.1 Formulir penetapan lokasi gudang

Jenis pengesahan: Pengesahan Penetapan Lokasi Gudang

Lokasi Gudang: Gudang Administrasi PT.

No	Data Gudang	Baik	Cukup	Buruk
1	Luas gudang			
2	Kondisi			
3	Mudah untuk dijangkau			
4	Keamanan gudang			
5	Ketersediaan listrik			
6	Ketersediaan air bersih			
7	Kebersihan			
8	Perlengkapan pencegah kebakaran			
9				
10				

Beri tanda v

Catatan: _____

Tanggal pengesahan: / / 2019

Konsultan pengawas

Pemilik gudang

1.7. RINGKASAN

Melakukan Persiapan di Tempat Kerja ini berisikan sejumlah materi yang berkaitan dengan elemen kompetensi yaitu meliputi: menyiapkan perkakas plambing, menyiapkan perkakas alat plambing, melakukan penataan di tempat kerja, melakukan permintaan bahan dan menyiapkan gudang sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kerja plambing.

Pada bab kompetensi ini mencakup kemampuan, pengetahuan, keterampilan dan sikap perilaku yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plambing di tempat kerja dimana agar teknisi plambing bekerja dengan aman selamat dan menyenangkan sehingga hasil yang didapat akan berkualitas tinggi sesuai dengan tuntutan klasifikasi standar yang diinginkan.

Untuk mencapai prinsip metode belajar yang dapat digunakan secara mandiri, berkelompok dan belajar secara terstruktur, dalam beberapa kasus, kombinasi metode belajar yang dapat digunakan yang memungkinkan/memperbolehkan anda untuk belajar secara individual, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara bebas melalui bab ini, disarankan untuk menemui instruktur/pelatih setiap saat untuk mengonfirmasikan kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

1.8. EVALUASI

1.8.1. Evaluasi Mandiri

Nyatakan **K** (kompeten) atau **BK** (belum kompeten) pada diri anda sebagai jawaban atas pertanyaan yang terdapat pada kolom **Daftar Pertanyaan** (Asesmen Mandiri/*Self Assessment*)!

No	Daftar Pertanyaan <i>Asesmen Mandiri/Self Assessment</i>	Jawaban	
		K	BK
1	Apakah Anda dapat menyiapkan alat-alat plambing yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan plambing?		
2	Apakah Anda dapat menentukan bahan yang akan dipergunakan pada pelaksanaan pekerjaan plambing untuk instalasi bangunan gedung?		

No	Daftar Pertanyaan Asesmen Mandiri/ <i>Self Assessment</i>	Jawaban	
		K	BK
3	Apakah Anda dapat menata peralatan plambing sesuai fungsinya ketika sedang bekerja ?		
4	Apakah Anda dapat menggunakan Buring reamer sesuai dengan prosedur ?		
5	Apakah Anda dapat memasang gigi penggulir pada sney sesuai dengan prosedur ?		
6	Apakah Anda dapat membersihkan dan menyimpan peralatan plambing yang telah disiapkan sesuai dengan prosedur ?		
7	Apakah Anda dapat melakukan permintaan bahan-bahan untuk disiapkan dalam pelaksanaan pekerjaan plambing sesuai dengan prosedur ?		
8	Apakah Anda dapat melakukan penataan tempat kerja ?		
9	Apakah Anda dapat membuat rencana kerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dalam scedul ?		
10	Apakah Anda dapat menyiapkan dan menyusun bahan dalam gudang sesuai dengan jenis pekerjaan terkait ?		

1.8.2. Evaluasi Pilihan Ganda

Pilih jawaban dengan memberi tanda silang (×) pada huruf jawaban yang anda anggap paling tepat.

1. Jenis pekerjaan plambing yang akan dikerjakan, meliputi,
 - (a) pekerjaan plambing untuk air bersih
 - (b) pekerjaan plambing untuk air kotor
 - (c) Kombinasi a dan b
 - (d) Tidak ada jawaban yang benar
 - (e) Semua jawaban benar
2. Ketika sedang bekerja menggunakan mesin gerinda dan mesin bor untuk menghindari cedera mata pada saat bekerja, maka sebaiknya menggunakan:
 - (a) Kaca mata
 - (b) Sarung tangan
 - (c) Helm/topi keras
 - (d) Penutup telinga
 - (e) Penutup mulut

3. Dalam penyiapan jalur pipa, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu kecuali:
 - (a) Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
 - (b) Mencocokkan jalur pipa yang akan dibuat berdasarkan gambar kerja.
 - (c) Pengukuran ulang dilapangan secara teliti dan benar.
 - (d) Menentukan dan memberi tanda/patokan elevasi (0,00 m) disesuaikan dengan gambar kerja
 - (e) Menyesuaikan dengan panjang pipa yang ada diperdagangkan.
4. Yang digunakan untuk membagi aliran secara menyudut adalah komponen:
 - (a) Sambungan union
 - (b) Sambungan ellbow
 - (c) Sambungan literal Y
 - (d) Sambungan cross
 - (e) Sambungan Tee
5. Alat yang digunakan untuk menutup lubang, pada komponen penyambung adalah:
 - (a) Kopling
 - (b) Topi (cap)
 - (c) Sumbat (plug)
 - (d) Bushing
 - (e) nipple
6. pipa khusus air panas yang terbuat tiga lapisan, bagian luar terbuat dari polymer, bagian tengah dari alumunium dan bagian dalam dari polymer dinamakan:
 - (a) Pipa HDPE (High Density Polyethinil)
 - (b) Pipa Polymer Pex-Al-Pex
 - (c) Pipa polymer PP-R (Polypropylene Random)
 - (d) Pipa PVC campuran Poli Vinil Chorida
 - (e) Pipa galvanis aluminium.

7. Membersihkan perkakas untuk menghindari kerusakan pada perkakas yang diakibatkan oleh karat debu dan kotoran yang menempel pada perkakas digunakan:
 - (a) Buring reamer
 - (b) Kikir bulat
 - (c) Kikir persegi
 - (d) Sabun, minyak dan kain lap.
 - (e) Sney rex
8. Kegunaannya sama dengan ragum meja, tetapi ragum ini dapat menjepit pipa yang ukuran diameter besar adalah alat berupa:
 - (a) Ragum kombinasi
 - (b) Ragum meja
 - (c) Ragum rantai
 - (d) Ragum tripod
 - (e) Tidak ada jawaban yang benar
9. Perkakas tangan jenis tank, obeng, kunci pas/inggris, gergaji besi dll disimpan dalam kotak perkakas yang telah diberikan label brisikan jenis dan ukuran perkakas, dalam penyimpanannya dilakukan:
 - (a) Disusun di dalam rak perkakas
 - (b) Disimpan kembali kedalam dus pembungkusnya masing-masing dan disusun/ditumpuk pada rak perkakas
 - (c) Disusun di rak perkakas dimana kotak yang paling berat harus diletakkan di paling bawah
 - (d) Diletakkan dilantai dengan diberi alas balok kayu untuk mencegah kontak langsung dengan lantai yang lembab sehingga terhindar dari karat
 - (e) Setiap perkakas yang dimiliki harus dicatat atau diinventaris, kemudian catatan inventaris perkakas diserahkan kepada bagian logistik

10. Setiap perkakas yang dimiliki harus dicatat atau diinventaris, kemudian catatan inventaris perkakas diserahkan kepada bagian logistik berupa:
 - (a) Formulir pengembalian alat/bahan
 - (b) Formulir permintaan alat/bahan
 - (c) Formulir pengesahan
 - (d) Formulir inventaris alat dan bahan
 - (e) Formulir penataan bahan dalam gudang.

1.9. DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, 1979; Pedoman Plambing Indonesia, Jakarta, DPU

Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Kurikulum Edisi 1999, Jakarta

Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 304 Tahun 2016, Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi, Golongan Pokok Konstruksi Khusus Pada Jabatan Kerja Teknisi Plambing

Leslie Wooley, 1977; Sanitation Details In SI Metric, London, Northwood Publications Ltd.

SNI 03 – 6481 – 2000

Soufyan dan Morimura, 1984; Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Bandung, P.T. Pradnya Paramita

BAB 2

MEMASANG PIPA AIR BERSIH

2.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

2.1.1. Capaian Pembelajaran Umum

Setelah selesai mempelajari bab ini seorang teknisi plambing diharapkan mampu berkompetensi pada Jabatan Kerja Teknisi Plambing untuk kompetensi Memasang pipa air bersih.

2.1.2. Capaian Pembelajaran Khusus

Seorang Teknisi Plambing diharapkan akan mampu:

1. Memberi Tanda Jalur Pipa
2. Memasang Pipa Air Bersih
3. Melakukan Sambungan Dengan Cairan Pelarut
4. Memasang Sambungan Ulir
5. Melakukan Sambungan Kompresi
6. Membuat Sambungan Solder
7. Membuat Sambungan Tembaga
8. Memasang Katup Pipa Air Bersih
9. Memasang Keran Air Bersih
10. Memasang Dudukan Pipa
11. Memasang Socket Fusi3n Joint
12. Menyiapkan Gambar Skematis Plambing
13. Memasang Las Tumpul
14. Memasang Electrofusion Join
15. Memeriksa Sambungan Pipa
16. Memeriksa Pekerjaan Plambing
17. Mengawasi Pekerjaan Pemasangan Plambing.

2.2. MEMBERI TANDA JALUR PIPA

Penetapan program kerja dibuat setelah ada perintah pemasangan pipa dari pemilik pekerjaan kepada pelaksana pekerjaan plambing.

Program kerja dibuat bertujuan agar pekerjaan berjalan sesuai urutan dan waktu yang sudah direncanakan.

Jadwal kerja dibuat berdasarkan skedule pekerjaan yang akan dilaksanakan dimana jenis pekerjaan berdasarkan kepada gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan. Jadwal kerja dibuat sebelum pekerjaan dimulai dengan tujuan agar pelaksanaan pekerjaan mudah dimonitor dan pengiriman material ke lokasi pekerjaan berjalan sesuai skedule.

Contoh item pekerjaan/program kerja pemasangan pipa air bersih

Jadwal Pekerjaan Harian		
Tanggal : / / 2019		
Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa PVC Air Bersih Ø 3/4 in		
Lokasi : Kamar Mandi		
Jenis Pekerjaan	Jumlah Pemasangan	Unit
1. Pemasangan Pipa	5	m
2. Pemasangan Klem	-	bh
3. Pemasangan Sambungan		
a. nipple	5	bh
b. elbow	3	bh
c. cabang 3 arah	4	bh
d. cabang 4 arah	2	bh
Mengetahui :		
_____	_____	
(Kepala Pengawas)	(Kepala Pelaksana Harian)	

Gambar 2.1 Jadwal Harian Kerja Plumbing

Jadwal kerja yang dibuat meliputi:

1. Jenis pekerjaan plumbing yang akan dikerjakan.
2. Penentuan target waktu pelaksanaan pekerjaan.

3. Penentuan lokasi pekerjaan yang akan dikerjakan.
4. Penentuan jumlah personil yang akan bekerja
5. Penentuan perkakas alat plambing yang akan digunakan, meliputi spesifikasi perkakas dan jumlah perkakas yang diperlukan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan
6. Penggunaan bahan plambing yang akan digunakan, meliputi spesifikasi bahan dan jumlah bahan yang diperlukan berdasarkan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang disyaratkan.

Contoh jadwal pekerjaan plambing air bersih

JADWAL RENCANA PEKERJAAN PLAMBING							
Tanggal : / / 2019							
Jenis Pekerjaan	Pekerjaan Hari Ke						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Pekerjaan Persiapan :							
a. Persiapan Gudang							
b. Persiapan Bahan/Material							
c. Persiapan Peralatan/Perkakas							
c. Persiapan Personil							
2. Pekerjaan Pembuatan Jalur Pipa							
a. Penentuan Jalur Pipa							
b. Pemberian Tanda Jalur Pipa							
3. Pemasangan Pipa dan Sambungan Pipa							
4. Pengecekan/Pengetesan Pipa							

Mengetahui :

Gambar 2.2 Jadwal Rencana Pekerjaan Plambing

Pelaksanaan tugas diberikan sesuai dengan program kerja yang telah disusun sebelumnya dan disediakan sebelum pekerjaan dimulai. Pemberian tugas dilakukan oleh kepala proyek kepada pelaksana pekerjaan plambing untuk dapat dilaksanakan secara baik dan benar.

Kepala plambing memperoleh gambar kerja plambing dengan cara mengisi form pengajuan gambar kerja dan diserahkan kepada site manager untuk memperoleh persetujuan. Aspek-aspek yang dimuat dalam kerja adalah:

1. Nama pekerjaan
2. Nama lokasi
3. Dimensi ruangan
4. Penentuan starting point pemasangan ubin
5. Arah kepalaan
6. Keterangan jenis plambing yang digunakan
7. Persetujuan pengawas/MK.

2.3. MEMASANG PIPA AIR BERSIH

2.3.1. Memperoleh Perintah Kerja

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan pemasangan pipa 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:

1. Mempersiapkan program kerja.
2. Mempersiapkan gambar kerja.
3. Mempersiapkan peralatan dan bahan.

Contoh surat perintah kerja

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 :...../...../ 2019	
Diterima Oleh :	Pemberi Perintah Kerja
(.....)	(.....)
Nama & Jabatan	Nama & Jabatan

Gambar 2 3 Surat Perintah Kerja

2.3.2. Menemukenali Lokasi

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

Hal-hal yang perlu ditemukenali di lokasi pekerjaan plambing adalah:

1. Kemudahan pengiriman material
2. Jarak yang dekat dengan lokasi gudang
3. Kebersihan lokasi
4. Keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.

Setelah lokasi ditemukenali kemudian perkakas/peralatan untuk penandai jalur pipa disiapkan, yang meliputi:

1. Meteran, digunakan untuk pengukuran panjang jalur pipa.
2. Alat tulis (spidol, pensil dan kapur), digunakan untuk membuat tanda-tanda pada jalur pipa yang meliputi pemberian tanda lokasi perletakan keran, katup, belokan dan sambungan.
3. Selang bening dan Theodolid, digunakan untuk menentukan sifat datar.

Membuat jalur pipa sesuai dengan gambar kerja yang diperoleh.

Dalam pembuatan jalur pipa hal – hal yang harus dilakukan meliputi:

1. Mencocokkan jalur pipa yang dibuat berdasarkan gambar kerja.
2. Pengukuran ulang di lapangan secara teliti dan benar.
3. Menentukan sifat datar dengan memberi tanda/patokan elevasi 0,00 m disesuaikan dengan gambar kerja.
4. Membuat tanda jalur pipa dengan alat tulis dan rambu disesuaikan dengan gambar kerja
5. Memberikan tanda tempat perletakan keran, katup dan belokan/cabang disesuaikan dengan gambar kerja.
6. Memastikan jalur pipa tidak boleh menembus kolom atau balok. Kecuali sesuai dengan perencanaan.
7. Jalur pipa harus memperhatikan jalur pipa lainnya sehingga tidak terjadi tabrakan pada saat instalasi.

2.3.3. Memberikan Laporan Ke Atasan

Kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus dilaporkan setiap kali selesai pekerjaan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan).

Contoh Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plumbing

Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plumbing			
Tanggal : 21 / 04 / 2019			
Lokasi Pekerjaan :			
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			
Akhdad Rizali			

Gambar 2.4 Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plumbing

2.4. MELAKUKAN SAMBUNGAN DENGAN CAIRAN PELARUT/LEM

Menjelaskan perkakas yang harus dipilih dan dipersiapkan dalam pekerjaan penyambungan dengan menggunakan pelarut/lem, perkakas yang disiapkan meliputi:

1. Kikir, digunakan untuk mengikir ujung pipa yang akan disambung.
2. Kain lap, digunakan untuk membersihkan pipa dan sambungan dari kotoran hasil pengikiran
3. Amplas, digunakan untuk membersihkan dan menghaluskan hasil pengikiran.

4. Kuas, digunakan untuk mengoleskan lem pada sambungan pipa.
5. Lem, digunakan sebagai bahan perekat sambungan
6. Gergaji, digunakan untuk memotong pipa
7. Linggis, digunakan untuk menggali tempat pemasangan pipa yang berada di dalam tanah.
8. Balok, digunakan sebagai alas/dudukan pipa yang akan disambung.

2.4.1. Menyiapkan Tepi Pipa Miring

Melakukan proses pembuatan tepi miring/lancip pada ujung pipa untuk mempermudah proses penyambungan pada pipa, pekerjaan ini dilakukan menggunakan kikir pipih. Pipa tepi miring biasanya jenis pipa rubber, agar tidak merusak pipa rubber tersebut.

Setelah ujung pipa dibuat lancip kemudian dilakukan proses penyambungan pipa yang pekerjaannya meliputi:

1. Penyambungan dilakukan sesuai dengan gambar kerja.
2. Soket bagian dalam dibersihkan, kemudian dipasang rubber ring dan diberi pelumas.
3. Ujung pipa yang sudah dilancipkan dimasukkan dan didorong menggunakan linggis.
4. Pada saat pemasukan pipa, rubber tidak boleh sobek.
5. Sambungan pipa harus masuk sedalam satu diameter pipa.

2.5. MEMASANG SAMBUNGAN ULIR

2.5.1. Memilih Perkakas Ulir

Perkakas ulir yang harus dipilih dan dipersiapkan dalam pekerjaan pembuatan ulir, perkakas yang disiapkan disesuaikan dengan diameter pipa yang meliputi: 1) Snay. 2) Ragum. 3) Meteran. 4) Kunci pipa. 5) Gergaji besi. 6) Alat tulis (pensil, spidol dan kapur).

Mengukur dan memotong pipa, melakukan pekerjaan pengukuran dan pemotongan pipa yang meliputi:

1. Pipa diukur menggunakan meteran sesuai kebutuhan,
2. Kemudian pipa dipotong menggunakan gergaji besi:

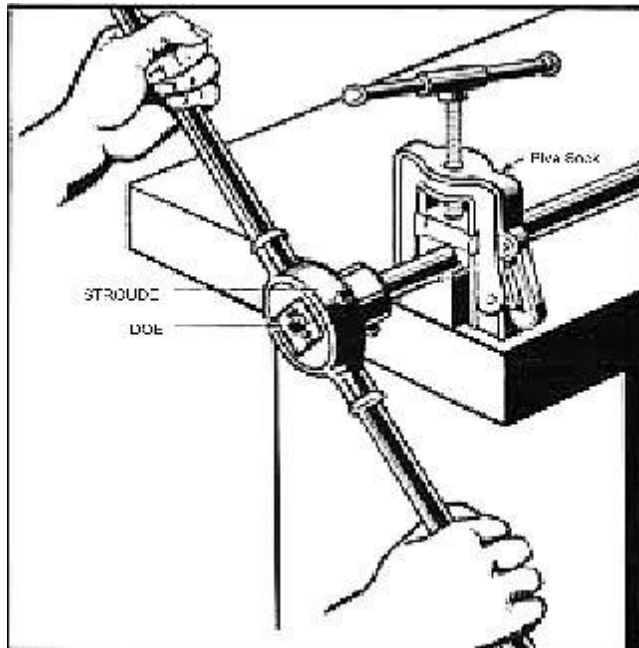
2.5.2. Membuat Ulir Pipa

Melakukan pekerjaan pembuatan ulir pipa yang meliputi: Pipa yang telah dipotong kemudian dibuat ulir (penyenaian) pada bagian ujungnya menggunakan snay.

1. Penyenaian dilakukan tidak terlalu dalam dan dilakukan minimal dua kali, untuk mendapatkan hasil yang baik dicek hasil penyenaian dengan soket atau knee. Apabila hasil belum penyenaian belum sempurna dilakukan penyenaian satu kali lagi.

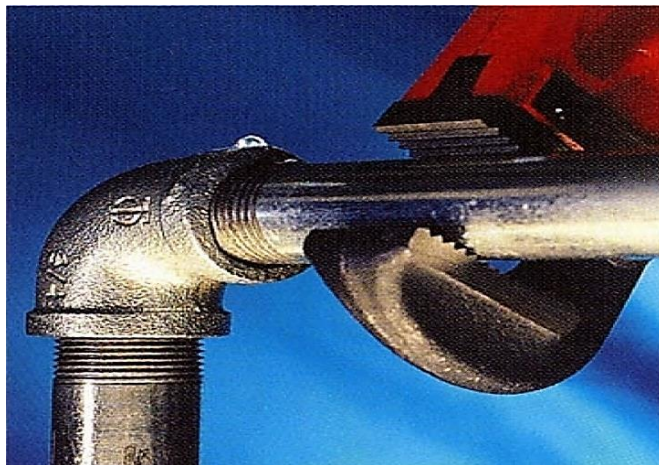


Gambar 2. 5 Memotong pipa menggunakan gergaji besi



Gambar 2. 6 Membuat ulir penyenaian

2. Setelah proses penyenaian selesai dilakukan pengetesan dengan memasang socket drat sampai pas/presisi.



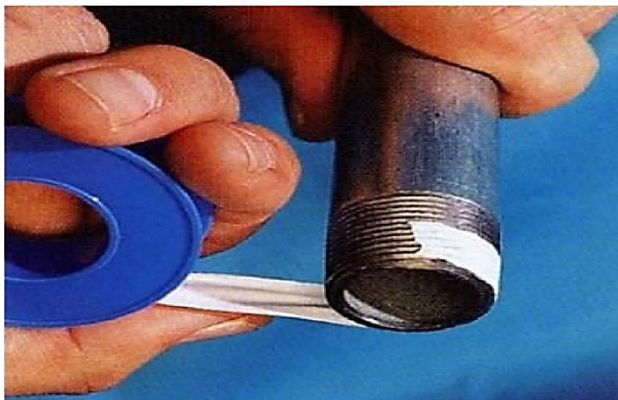
Gambar 2.7 Pengetesan pemasangan socket drat

3. Apabila socket drat belum pas/presisi maka penyenaian harus diulangi lagi sampai ocket drat yang digunakan betul-betul pas dan presisi.

2.5.3. Melakukan Penyambungan Pipa

Melaksanakan pekerjaan penyambungan pipa yang meliputi:

1. Ujung pipa yang telah disnay diberi balutan seal tape secukupnya.
2. Pasang fitting (socket/elbow/nipple) dengan memutar searah jarum jam dengan kuat menggunakan kunci pipa.



Gambar 2.8 Memberi balutan seal tape



Gambar 2.9 Pasang fitting (socket/elbow/nipple)

2.6. MELAKUKAN SAMBUNGAN KOMPRESI

Perkakas yang harus dipilih dan dipersiapkan dalam pekerjaan pembuatan sambungan kompresi yang meliputi: 1) Pipe cutter. 2) Kunci fitting.

2.6.1. Menemukenali dan Mempersiapkan Bahan Penyambung

Bahan penyambung (fitting) dikenali dan dipersiapkan, dimana jenis-jenis fitting yang digunakan disesuaikan dengan jenis dan merek pipa karena khusus untuk sambungan kompresi setiap merek pipa memiliki fitting yang berbeda-beda.

Macam-macam bentuk dan fungsi bahan penyambung atau fitting, seperti yang dijelaskan pada sub bab 1.4.1 point B halaman 20 gambar 1.28 - 1.39.

2.6.2. Mengukur dan Memotong Pipa

Melakukan pekerjaan pengukuran dan pemotongan pipa yang meliputi:

1. Pipa diukur menggunakan meteran sesuai kebutuhan.
2. Setelah diukur kemudian pipa dipotong menggunakan pipe cutter.



Gambar 2.10 Memotong pipa dengan pipe cutter

Melakukan Penyambungan Kompresi:

1. Siapkan Fitting yang akan di sambung.



Gambar 2.11. Menyiapkan fitting

2. Buka semua sambungan fittingnya masukkan terlebih dahulu penutup, diikuti dengan “si putih” lalu rubber ring.



Gambar 2.12 Membuka semua sambungan fitting

3. Pertemukan penutup dengan cara mengulir.



Gambar 2.13 Mempertemukan sambungan fitting dengan mengulir

2.7. MEMASANG KATUP/VALVE PIPA AIR BERSIH

Perkakas Disiapkan yaitu perkakas yang harus dipilih dan dipersiapkan dalam pekerjaan pemasangan katup pipa yang meliputi:

1. Cangkul.
2. Linggis
3. Kunci pas
4. Kunci inggris
5. Gergaji besi.

2.7.1. Memasang Katup/Valve Pipa Air Bersih

Melakukan pekerjaan pemasangan katup/valve pipa air bersih yang meliputi:

1. Mencocokkan kesesuaian katup/valve pipa dengan diameter pipa yang terpasang.
2. Speksifikasi katup/valve harus sesuai dengan RKS
3. Pemasangan katup/valve harus ditempat yang aman.
4. Lancipkan pipa yang telah dipersiapkan dengan menggunakan kikir.
5. Bersihkan dan beri pelumas pada bagian dalam socket.

6. Pasang rubber ring dan beri pelumas pada bagian dalam socket.
7. Masukkan ujung pipa kedalam socket dan dorong dengan kuat menggunakan linggis.
8. Apabila kedua flens socket sudah terpasang maka pasang packing dan kencangkan dengan baut menggunakan kunci pas atau kunci inggris.

2.7.2. Menemukanali Lokasi Keran Air Bersih

Menjelaskan lokasi yang harus dikenali dalam pekerjaan menentukan lokasi keran air bersih pipa yang meliputi: Mengecek kesesuaian diameter pipa dengan keran yang digunakan berdasarkan gambar kerja; Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan keran berdasarkan gambar kerja; Mengecek kesesuaian jumlah keran yang akan digunakan.

Kemudian memilih dan mempersiapkan perkakas dalam pekerjaan pemasangan keran air bersih yang meliputi: 1) Kunci pas 2) Kunci inggris.

Melakukan pekerjaan pemasangan keran pipa air bersih yang meliputi:

1. Mencocokkan kesesuaian keran pipa air bersih dengan diameter pipa yang terpasang.
2. Speksifikasi keran pipa air bersih harus sesuai dengan RKS
3. Pemasangan keran pipa air bersih sebaiknya dipasang di dinding.
4. Beri seal tape pada bagian ulir pipa sebelum keran dipasang.
5. Setelah seal tape terpasang kemudian masukkan ke dalam faucet keran dan kencangkan menggunakan kunci pipa.

2.7.3. Menyiapkan Dudukan Pipa

Hal-hal yang harus dipersiapkan dalam pekerjaan pemasangan dudukan pipa yang meliputi:

1. Pada tembok dudukan pipa menggunakan klem yang pemasangannya dapat dipaku atau disekrupkan ke tembok

2. Pada plafon pemasangan dudukan pipa menggunakan jenis gantungan, sistem pemasangannya dapat dipaku atau disekrupkan ke plafon.
3. Jarak klem dan gantungan disesuaikan berdasarkan gambar kerja.
4. Ukuran klem dan gantungan disesuaikan dengan diameter pipa.

2.7.4. Menyiapkan Pemasangan Pipa Dan Socket Fusion Joint

Hal yang harus diperhatikan dalam menyiapkan pipa dan socket fusion joint yang meliputi:

1. Mengecek kesesuaian diameter pipa dengan socket fusion joint yang digunakan berdasarkan gambar kerja.
2. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan socket fusion joint berdasarkan gambar kerja.
3. Mengecek jumlah socket fusion joint yang akan digunakan.

Melakukan Pemasangan Socket Fusion, penyambungan socket fusion dilakukan dengan alat pemanas khusus (welding machine) pada 260°C dan hanya dilakukan untuk jenis pipa PP-R. Penyambungan socket fusion dibuat permanen untuk mereduksi kebocoran, berikut urutan pekerjaan penyambungan socket fusion:

1. Bersihkan dan keringkan bagian ujung pipa hingga betul-betul bersih dan kering.
2. Panaskan ujung pipa yang akan disambung menggunakan alat khusus welding machine dan biarkan pipa meleleh pada bagian ujungnya dalam beberapa menit.
3. Setelah ujung pipa meleleh masukkan ujung pipa tersebut kedalam socket dan tunggu hingga dingin.
4. Setelah dingin maka pekerjaan sambungan telah selesai.

2.7.5. Melakukan Penyambungan Electrofusion

Pekerjaan penyambungan electrofusion yang meliputi:

1. Kedua ujung pipa yang akan disambung dipotong dan dibersihkan dengan air bersih dan dikeringkan hingga betul-betul kering



Gambar 2.14 Penyambungan electrofusion

2. Kedua pipa yang akan disambung kemudian diletakkan pada alat hydraulic unit dan dijepit menggunakan clamp insert hingga kedua ujung pipa sama rata.
3. Setelah kedua ujung pipa sama rata kemudian dipanaskan hingga meleleh menggunakan heating plate dengan panas maksimum yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat pipa.



Gambar 2.15 Meleleh menggunakan heating plate

4. Setelah proses pemanasan selesai kemudian kedua ujung pipa yang meleleh tersebut dipertemukan dan ditekan dengan alat hydraulic unit untuk selanjutnya dibiarkan dingin.



Gambar 2.16 Metekan dengan alat hydraulic unit

5. Setelah dingin kemudian alat hidraulic dilepas.

2.8. MEMERIKSA SAMBUNGAN PIPA

Menentukan lokasi sambungan pipa yang harus dikenali dalam rangka pengecekan kualitas pekerjaan sambungan yaitu dengan mengecek lokasi sambungan pipa yang telah dipasang disesuaikan dengan gambar kerja.



Gambar 2.17 Setelah dingin alat hydraulic dilepas

Setelah mengetahui seluruh lokasi sambungan kemudian dilakukan pemeriksaan kualitas sambungan pipa yaitu dengan

melakukan uji coba dengan mengalirkan air bersih kedalam sistem plambing yang telah dikerjakan. Apabila ditemukan kebocoran maka harus sesegera dilakukan pekerjaan perbaikan hingga tidak diketemukan lagi kebocoran pada sambungan pipa.

2.8.1. Memeriksa Pekerjaan Plambing

Sebelum melakukan pemeriksaan pekerjaan plambing perlu dilakukan pengumpulan data berupa data panjang pipa dan sambungan-sambungan pipa yang sudah dilaksanakan. Data-data ini diperoleh dari hasil laporan pekerjaan yang telah diselesaikan berdasarkan gambar kerja.

Setelah semua data terkumpul kemudian dilakukan pemeriksaan hasil pekerjaan plambing yang meliputi:

1. Mengecek keseluruhan panjang pipa yang telah dibuat untuk dicocokkan dengan gambar kerja.
2. Mengecek kesesuaian berbagai jenis pemasangan sambungan yang telah dikerjakan.
3. Mengecek kesesuaian letak pemasangan pipa dan aksesorisnya berdasarkan gambar kerja.
4. Mengecek sisa bahan plambing yang tersisa.

2.8.2. Mengawasi Pekerjaan Pemasangan Plambing

Gambar konstruksi berupa layout rencana pekerjaan plambing digunakan untuk mengetahui lingkup pekerjaan dan metode konstruksi pekerjaan yang akan dilaksanakan. Gambar konstruksi diperoleh dari kepala proyek sebelum dilaksanakannya pekerjaan pengawasan.

Berikut adalah lingkup pengawasan pekerjaan yang harus diketahui oleh seorang pengawas pekerjaan plambing:

1. Mengenali cara membaca gambar konstruksi baik dan benar.
2. Mengetahui batasan yang harus diawasi
3. Mengetahui letak pemasangan pipa dan aksesorisnya (fitting) sesuai dengan gambar kerja
4. Mengetahui kualitas pekerjaan plambing.

Berikut adalah fungsi pengawasan pekerjaan yang harus dilaksanakan oleh seorang pengawas pekerjaan plambing:

1. Mengawasi metodologi pelaksanaan apakah sudah sesuai dengan standar kerja.
2. Mengawasi tahapan pekerjaan pemasangan pipa dan aksesorisnya (fitting) apakah sudah sesuai dengan gambar konstruksi.
3. Mengawasi penggunaan bahan/material sesuai kebutuhannya.

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan plambing sebagai fungsi pengawasan adalah:

1. Bekerja secara aman;
2. Mengatur pekerjaan benar;
3. Membaca dan menginterpretasikan gambar serta spesifikasi;
4. Menginterpretasikan dokumen dari berbagai sumber;
5. Menggunakan dan merawat peralatan dan perlengkapan kerja;
6. Berkomunikasi secara efektif.

2.9. RINGKASAN

Memasang Pipa Air Bersih ini yang berisi sejumlah materi yang berkaitan dengan elemen kompetensi yaitu meliputi: Memberi Tanda Jalur Pipa, Memasang Pipa Air Bersih, Melakukan Sambungan dengan Cairan Pelarut, Memasang Sambungan Ulir, Melakukan Sambungan Kompresi, Membuat Sambungan Solder, Membuat Sambungan Tembaga, Memasang Katup Pipa Air Bersih, Memasang Keran Air Bersih, Memasang Dudukan Pipa, Memasang Socket Fusión Joint, Menyiapkan Gambar Skematis Plambing, Memasang Las Tumpul, Memasang Electrofusion Joint, Memeriksa Sambungan Pipa, Memeriksa Pekerjaan Plambing, Mengawasi Pekerjaan Pemasangan Plambing.

Batasan variabel diterapkan dalam tim kerja pelaksana pekerjaan. Gambar kerja harus tersedia secara lengkap. Spesifikasi /penjelasan teknis tersedia. Dan standar tahapan kerja tersedia.

Kompetensi ini ditunjukkan dengan melaksanakan usaha mewujudkan perintah yang meliputi: Pembacaan gambar;

Penggunaan perkakas; dan Pemasangan pipa air bersih. Dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang mendukung, yaitu Pengetahuan tentang: Persyaratan keselamatan kerja yang berkaitan dengan tempat kerja, peralatan dan perlengkapan kerja; Gambar kerja dan spesifikasi; pemahaman SOP. Keterampilan tentang: Bekerja secara aman; Mengatur pekerjaan; Membaca dan menginterpretasikan gambar serta spesifikasi; Menginterpretasikan dokumen dari berbagai sumber; Menggunakan dan merawat peralatan dan perlengkapan kerja; Berkomunikasi secara efektif dilandasi oleh sikap yang Bekerja dengan rapi dan bersih; Bekerja dengan ketelitian dan ketepatan ukuran; Menghargai produktivitas dalam bekerja; Efisien dan hasil yang optimal pada setiap pekerjaan; Menghargai kualitas hasil pada setiap langkah kerja; Bersikap positif dan terbuka terhadap penilaian hasil pekerjaan oleh siapa pun.

2.10. EVALUASI

2.10.1. Evaluasi Mandiri

Nyatakan **K** (kompeten) atau **BK** (belum kompeten) pada diri anda sebagai jawaban atas pertanyaan yang terdapat pada kolom **Daftar Pertanyaan** (Asesmen Mandiri/*Self Assessment*)!

No	Daftar Pertanyaan <i>Asesmen Mandiri/Self Assessment</i>	Jawaban	
		K	BK
1	Apakah Anda dapat menyusun jadwal kerja plambing untuk mendayakan alat-alat plambing yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan plambing ?		
2	Apakah Anda dapat menentukan perkakas alat plambing yang akan digunakan, yang meliputi spesifikasi perkakas dan jumlah perkakas yang diperlukan berdasarkan gambar kerja ?		
3	Apakah Anda dapat menyusun program kerja sebelumnya dan pekerjaan dimulai ?		
4	Apakah Anda dapat melaksanakan pekerjaan pemasangan pipa air bersih sesuai dengan prosedur ?		
5	Apakah Anda dapat menemukan lokasi dalam pekerjaan plambing ?		
6	Apakah Anda dapat mengukur dan menandai pipa yang akan dipotong untuk pekerjaan plambing ?		

No	Daftar Pertanyaan Asesmen Mandiri/ <i>Self Assessment</i>	Jawaban	
		K	BK
7	Apakah Anda dapat melakukan penandaan jalur pipa sesuai dengan gambar yang diperoleh ?		
8	Apakah Anda dapat melakukan penyambungan pipa yang dipilih dalam pekerjaan plambing ?		
9	Apakah Anda dapat membuat ulir pada pipasesuai dengan perencanaan penyambungan pipa ?		
10	Apakah Anda dapat melakukan pemeriksaan sambungan pipa yang sudah terrakit dalam pekerjaan plambing ?		

2.10.2. Evaluasi Pilihan Ganda

Pilih jawaban dengan memberi tanda silang (×) pada huruf jawaban yang anda anggap paling tepat.

1. Hal-hal yang perlu ditemukenali di lokasi pekerjaan plambing adalah:
 - (a) Kemudahan pengiriman material
 - (b) Jarak yang dekat dengan lokasi gudang
 - (c) Kebersihan lokasi
 - (d) Keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.
 - (e) Semua jawaban benar
2. Perkakas/peralatan untuk penandai jalur pipa adalah:
 - (a) Selang bening
 - (b) Sarung tangan
 - (c) Kunci pipa
 - (d) sekop
 - (e) linggis
3. Memberikan tanda tempat perletakan keran, katup dan belokan/cabang disesuaikan dengan gambar kerja, adalah salah satu langkah:
 - (a) Menyiapkan perkakas
 - (b) Membuat tanda jalur pipa
 - (c) Menemukenali lokasi jalur pipa
 - (d) Menemukenali lokasi pekerjaan plambing
 - (e) Memberi laporan kepada atasan

4. Langkah awal untuk melakukan sambungan dengan cairan adalah:
 - (a) Mengikir ujung pipa yang akan disambung
 - (b) Membersihkan dengan lap seluruh pipa
 - (c) Meratakan ujung pipa
 - (d) Membuat runcing permukaan pipa yang akan disambung
 - (e) Merendam ujung pipa yang akan disambung dengan spiritus
5. Salah satu proses penyambungan pipa dengan cairan adalah:
 - (a) Soket bagian dalam dibersihkan, kemudian dipasang ring dan diberi pelumas
 - (b) Kedua ujung sambungan pipa diletakkan di atas kain basah
 - (c) Pipa yang sudah terhubung dengan sambungan cairan kemudian dijepit dengan klem agar menempel kuat.
 - (d) Sambungan pipa harus masuk sedalam lebih dari satu diameter pipa
 - (e) Pada saat pemasukan pipa dilakukan dengan cara dipukul-pukul.

2.11. DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, 1979; Pedoman Plambing Indonesia, Jakarta, DPU

Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 304 Tahun 2016, Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi, Golongan Pokok Konstruksi Khusus Pada Jabatan Kerja Teknisi Plambing

Leslie Wooley, 1977; Sanitation Details In SI Metric, London, Northwood Publications Ltd.

SNI 03 – 6481 – 2000

Soufyan dan Morimura, 1984; Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Bandung, P.T. Pradnya Paramita

Glosarium

- Air bekas** : Air buangan yang berasal dari alat-alat plambing lainnya, seperti bak mandi (termasuk bath tub), bak cuci tangan, bak cuci dapur, dan lain-lainnya yang tidak mengandung kotoran manusia.
- Air Bersih** (*clean Water*) : Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak
- Air hujan** : Air yang jatuh dari atas (langit).
- Air kotor** : Air buangan yang terdiri dari air kotoran dan air bekas.
- Air kotoran** : Air buangan yang mengandung kotoran manusia.
- Air Minum** (*drinking water*) : Air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum
- Akuifer** (*Akifer*) : Lapisan pasir Di Bawah tanah yang mengandung air yang berfungsi mengisi kembali sistem air tanah yang telah berubah misalnya akibat dieksploitasi dan dikonsumsi.
- Aquaduck** : Disebut juga jembatan air atau talang air-Bangunan yang berfungsi menyeberangkan air dari suatu tempat ke tempat lain yang dipisahkan oleh suatu badan air atau badan jalan yang mempunyai elevasi lebih rendah dibandingkan dasar saluran air tersebut.
- Artesian Well** (*Sumur Artesis*) : Sumber air yang mempunyai potensi tekanan hidrolis yang cukup untuk dapat memuncratkan airnya ke permukaan bumi. Potensi tekanan tersebut berasal dari beban lapisan-lapisan tanah di atasnya.

- Back Water** : Aliran tidak sejajar muka airnya dengan dasar pipa, biasanya ada pembendungan disebelah hilir aliran.
- Backflow** (*Aliran Balik*) : Berbaliknya aliran (air) akibat adanya hambatan di muka aliran tersebut. Misalnya akibat pembendungan atau penutupan aliran secara mendadak atau terhentinya sumber tekanan air seperti matinya pompa.
- Baja** : Dihasilkan dari paduan antara besi (Fe) dan unsur-unsur lainnya, dengan karbon (C) sebagai unsur yang paling dominan tetapi kandungannya dibatasi tidak lebih dari 2%
- Bakteri Anaerobic** : Bakteri yang hidup dalam suasana tanpa zat asam.
- Bath cup** : Bak mandi berendam
- Beton** : Bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen, air, agregat halus, dan agregat kasar dengan perbandingan tertentu
- BOD** (*Biochemical Oxygen Demand*) : Jumlah Oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengoksidasi hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat organik yang tersuspensi di dalam air.
- Boiler** : Ketel pemanas
- Clear well** (*Tangki air bersih*) : Salah satu unit bangunan di dalam TPA (instalasi pengolahan air bersih) yang berfungsi sebagai penampung/wadah sementara (reservoir) air hasil pengolahan. Pada beberapa instalasi, unit ini juga berfungsi sebagai tempat pembubuhan desinfektan.
- COD** (*chemical oxygen demand*) : Oksigen yang diperlukan untuk proses peruraian bahan organik secara kimiawi. Besarnya menggambarkan tingkat pencemaran oleh bahan-bahan organik yang secara alami dapat teroksidasi oleh proses mikrobiologis.
- Debit aliran** : Jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu.

Hygienic	: Bersih, sehat dan tidak mengganggu kesehatan
Kebutuhan (demand)	: Ketersediaan masyarakat pengguna untuk mendapatkan pelayanan prasarana dan sarana air minum dan penyehatan yang dikehendaki berdasarkan pilihan yang tersedia sesuai dengan kondisi setempat yang disertai sikap rela berkorban.
Keinginan (wish)	: Adalah kemampuan masyarakat pengguna untuk mendapatkan pelayanan prasarana dan sarana air minum dan penyehatan lingkungan, yang keputusannya masih dapat dipengaruhi oleh pihak lain.
Kesadahan	: Air mengandung bi-karbonat tinggi, sehingga tidak sanggup membilas sabun yang dioles pada badan kita.
Kloset	: Tempat buang air besar
Konstruksi	: Susunan dan hubungan bahan bangunan sedemikian rupa sehingga penyusunan tersebut menjadi satu kesatuan yang kuat
Laju aliran	: Jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu
Lavatory	: Bak cuci tangan
Lay-Out	: Penggunaan tata ruang di lapangan.
Limbah	: Bahan buangan (bahan yang sudah tidak terpakai). Limbah dari limbah padat dan limbah cair.
Limbah cair	: Bahan buangan yang berbentuk cair. Termasuk dalam limbah cair diantaranya adalah: air kotoran, air bekas, dan air hujan.
Limbah padat	: Bahan buangan yang berbentuk padat, biasanya disebut sampah.
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum.
Pelayanan Sistem Setempat (on-site system)	: Sarana Pengolahan air limbah yang dibangun di halaman rumah yang terdiri atas cubluk, tangki septik, dan paket pengolahan skala kecil.
Pelayanan Sistem Terpusat (off-site system)	: Terdiri atas sistem perpipaan air limbah (sewerage) konvensional yang dilengkapi instalasi pengolah air limbah, shallow sewer

- dan small bore sewer untuk mengalirkan air limbah dengan kapasitas dan luasan daerah pelayanan terbatas.
- Penutup atap** : Lapisan palingn atas struktur atap yang berfungsi sebagai pelindung terakhir struktur atap dari pengaruh luar
- Perkakas pertukangan manual atau bertenaga** : Perkakas yang biasa digunakan tukang pengecatan bangunan gedung antara lain: a) palu baja (hammer); b) obeng kembang (cold chisel); c) obeng gepeng (flat chisel); d) gerinda; e) bor; f) linggis; g) gegep/kakak tua; h) gergaji; i) paku beton (concrete nails), dan lain-lain.
- Permeabilitas** : Daya resap air pada lapisan tanah, misalnya dinyatakan dalam cm/hari.
- Purifikasi** : Memurnikan kembali air terhadap pengaruh pencemaran.
- Riol (riool)** : Pipa yang digunakan untuk menyalurkan air limbah. Sistem yang digunakan di indonesia adalah sistem terpisah, oleh karena itu riol (riool) hanya digunakan untuk mengalirkan air kotor.
- Riol (riool) kota** : Jaringan saluran pembuangan air kotor di kota, yang menghubungkan saluran riol gedung dengan unit pengolahan air kotor kota. Karena di Indonesia sistem pengaliran air kotor dengan sistem pengaliran air hujan terpisah. Oleh karena itu fungsi dari riol kota hanya untuk mengalirkan air kotor, lebih spesifik lagi air kotor rumah tangga atau limbah cair rumah tangga.
- Riol Gedung** : Bagian dari sistem pembuangan air kotor yang membentang dari ujung saluran pembuangan gedung dan menyalurkan buangnya ke saluran pembuangan kota, pribadi, atau tempat pembuangan lainnya yang dibenarkan.
- Shower** : Kran pancuran mandi
- Simple Joint** : Material penyambung dua buah pipa dengan diameter sama.

Sink	: Bak cuci dapaur
Sisa tekanan kritis	: Tekanan air pada titik tertinggi dan terjauh pada suatu daerah pelayanan.
Sistem distribusi	: Sistem perpipaan yang dipergunakan untuk mendistribusikan air bersih, air minum ke rumah pelanggan/konsumen.
Sistem Gravitasi	: Pendistribusian air tanpa menggunakan pompa, hanya memanfaatkan perbedaan tinggi.
Sistem produksi	: 1. Komponen sistem penyediaan air bersih yaitu berupa komponen prapengolahan, sistem transmisi dan instalasi pengolahan air lengkap. 2. prosedur-prosedur yang berlaku dalam proses pengolahan air yang menghasilkan air sebagai produksi sesuai standar.
Sistem Transmisi	: Sistem perpipaan yang digunakan untuk mengalirkan air baku dari sumber air baku ke sumber pengolahan; dan atau mengalirkan air bersih dari unit pengolahan ke unit jaringan distribusi melalui reservoir
Sludge Drying Bed	: Bangunan untuk penampungan lumpur yang akan diproses secara alamiah dengan pengeringan menggunakan sinar matahari.
Sludge Pump	: Pompa yang digunakan untuk mengangkat material yang tidak terlarut pada bak penampung lumpur.
Sluice Gate	: Alat yang berfungsi untuk menutup ataupun memperbesar aliran air yang akan dimasukkan ke dalam bak pengendap/penampung.
SNI	: Standar Nasional Indonesia.
Socket	: material sambungan pipa jenis betina.
Socket Galvanis	: sambungan pipa jenis betina dari bahan galvanis dengan menggunakan drat ulir dalam.
Solvent Cement	: bahan lem penyambung pipa PVC.
Special Repair (S.R)	: material yang digunakan untuk pemeliharaan/perbaikan perpipaan.

Special Repair Flange (S.R.F.) Joint	: material yang berfungsi untuk menghentikan kebocoran pipa pada bagian flange pipa, proses pemasangan dapat dilakukan tanpa mematikan aliran air.
Special Repair Socket (S.R.S.) Joint	: material yang berfungsi untuk menghentikan kebocoran pipa pada bagian socket pipa, socket yang dapat diperbaiki adalah socket sistem solvent cement dan sistem rubber ring.
Spindel	: alat yang terbuat dari besi yang digunakan untuk membuka/menutup valve.
Stainless Steel Repair Clamp	: material yang terbuat dari baja putih yang berfungsi untuk menghentikan kebocoran pipa.
Stand Meter	: angka pemakaian yang tertera pada meter air pelanggan.
Standar Kualitas Air	: syarat-syarat minimum mengenai kemurnian air untuk berbagai penggunaan; misalnya air untuk pertanian dalam sistem seharusnya tidak melebihi tingkat spesifik dari natrium bikarbonat, pH, garam-garam terlarut total dan sebagainya.
Starting Flow Rate (Qstart) Meter Air	: Batas sensibility dari kemampuan meter air mulai merekord (mengukur).
Steel Pipe	: pipa yang terbuat dari bahan baja.
Urinal	: Peturasan
Water Heater	: Mesin pemanas air

Indeks

- A**
- Air bekas, 64, 66
Aliran, 22, 23, 24, 38, 65, 68, 69
Arah, 6, 24, 44
- B**
- Beban, 64
Benturan, 16
Buangan, 15, 64, 66
- D**
- Debit, 65
- E**
- Efisien, 61
- H**
- Hambatan, 65
- I**
- Instalasi, vi, vii, viii, 14, 24, 25, 36,
46, 65, 66, 68
- J**
- Jalur, 24, 25, 38, 41, 46, 60, 62
Jaringan, 22, 67, 68
- K**
- Katup, 25, 41, 46, 54, 60, 62
Kritis, 68
Kualitas, viii, 58, 59, 61, 69
- L**
- Lapisan, 17, 38, 64, 67
Limbah, 66, 67
- M**
- Material, 26, 42, 44, 45, 60, 62,
67, 68, 69
Metode, 36, 59
- P**
- Perkakas, 1, 9, 10, 14, 39, 48, 52,
54, 62, 67
Pompa, 15, 65, 68
- S**
- Shower, 67
- T**
- Tekanan, 14, 15, 64, 65, 68
- U**
- Unit, 57, 58, 65, 67, 68
- V**
- Valve, 54, 69

PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING PADA BANGUNAN GEDUNG

SALMANI

Bangunan gedung pada umumnya merupakan bangunan yang dipergunakan oleh manusia untuk melakukan suatu kegiatan. Agar bangunan gedung yang dibangun dapat dipakai, dihuni, dan dinikmati oleh pengguna, perlu dilengkapi dengan prasarana lain, yang disebut prasarana bangunan atau utilitas bangunan. Utilitas bangunan merupakan kelengkapan dari suatu bangunan gedung, untuk dapat berfungsi secara optimal, di samping itu penghuninya akan merasa nyaman, aman, dan sehat.

Ruang lingkup dari utilitas bangunan di antaranya : sistem plambing air minum, sistem plambing air kotor, sistem plambing air hujan, sistem pembuangan sampah, sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran, sistem instalasi listrik, sistem pengondisian udara, sistem transportasi vertikal, sistem telekomunikasi, dan sistem penangkal petir.

Di samping hal tersebut di atas seorang teknisi plambing juga dituntut beberapa aspek penting dalam memperoleh atau mempertahankan kompetensinya yaitu menunjukkan kejujuran, menunjukkan ketelitian dan kecermatan, serta mengikuti tahapan kerja atau SOP yang telah ditetapkan.



Penerbit Poliban Press

Redaksi :

Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basry,
Pangeran, Komp. Kampus ULM, Banjarmasin Utara

Telp : (0511)3305052

Email : press@poliban.ac.id

ISBN 978-602-53809-7-6

