

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	3
A. Tujuan Umum .....	3
B. Tujuan Khusus .....	3
BAB II MENYIAPKAN PERLENGKAPAN PENGUJIAN.....	4
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian .....	4
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian .....	10
C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian .....	10
BAB III MELAKUKAN UJI TEKANAN AIR BERSIH .....	11
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih.....	11
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih.....	17
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih .....	17
BAB IV MELAKUKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR BERSIH .....	18
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih.....	18
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih.....	22
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih .....	23
BAB V MELAKSANAKAN UJI KEMIRINGAN PIPA AIR KOTOR .....	24
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor.....	24
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor.....	27
C. Sikap Kerja dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor .....	27

<p style="text-align: center;">Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi</p>	<p style="text-align: center;">Kode Modul F.432212.006.01</p>														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">BAB VI MELAKUKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR.....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">28</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">A. Air Kotor .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">28</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">C. Sikap Kerja dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">31</td> </tr> <tr> <td>DAFTAR PUSTAKA .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">32</td> </tr> <tr> <td>DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">37</td> </tr> </table>		BAB VI MELAKUKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR.....	28	Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa		A. Air Kotor .....	28	B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....	30	C. Sikap Kerja dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....	31	DAFTAR PUSTAKA .....	32	DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN .....	37
BAB VI MELAKUKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR.....	28														
Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa															
A. Air Kotor .....	28														
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....	30														
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor .....	31														
DAFTAR PUSTAKA .....	32														
DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN .....	37														
<p><i>Judul Modul: Melakukan Pengujian dan Komisioning Buku Informasi</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>Halaman: 2 dari 37</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Versi : 2018</i></p>														

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Tujuan Umum**

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melaksanakan Pengujian dan Komisioning.

#### **B. Tujuan Khusus**

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Melaksanakan Pengujian dan Komisioning ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menyiapkan Perlengkapan Pengujian
2. Melakukan Uji Tekanan Air Bersih
3. Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih
4. Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor
5. Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor

## **BAB II MENYIAPKAN PERLENGKAPAN PENGUJIAN**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian**

#### **1. Menggunakan Alat Pelindung Diri**

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

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

Periksa alat pemadam kebakaran, apakah masih belum kadaluarsa.

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

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

#### **a. Penggunaan perlengkapan K3**

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



Gambar 2.1 Penggunaan Alat Pelindung Diri

b. Penggunaan APD

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

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

## 2. Identifikasi Perintah Kerja

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan pengujian dan komisioning 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.

Sebelum mengadakan testing dan commissioning semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia, serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja maka terlebih dahulu harus mendapatkan surat perintah kerja dari atasan langsung atau pemberi tugas.

<b>SURAT PERINTAH KERJA</b>	
Nama	: .....
Jabatan	: .....
Alamat	: .....
Bertindak untuk dan atas nama Kepala Proyek telah menunjuk/memberikan pekerjaan kepada :	
Nama	: .....
Jabatan	: .....
Alamat	: .....
Bertindak selaku pelaksana pekerjaan untuk melaksanakan pekerjaan	
Pekerjaan	: ....., sesuai dengan ketentuan dalam Gambar Kerja, Rencana Kerja, dan Syarat-syarat Teknis.
Weaktu 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 Perlengkapan Pengujian

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plumbing harus melakukan pemeriksaan kesesuaian perlengkapan pengujian yang terdiri:

- a. Kompresor kecil, untuk memberikan tekanan
- b. Alat ukur tekanan, yang 10 bar (kg/cm<sup>2</sup>)
- c. Kunci inggris dan kunci pas
- d. Ember, untuk menampung air yang bocor
- e. Jam untuk menghitung waktu

Tukang Plumbing harus melakukan pemeriksaan terhadap perlengkapan pengujian yang akan digunakan sesuai prosedur yang ditentukan seperti:

#### a. Pengujian pipa air bersih

- 1) Setelah semua pipa selesai dipasang, maka perlu diadakan pengujian kebocoran atau seluruh bagian dari instalasi ini, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik. Sebelum dipasang fixtures-fixtures seluruh sistem distribusi air harus diuji dengan tekanan 6-8 kg/cm. secara terus menerus dengan penurunan maksimal sebesar 5 % dari harga tersebut diatas, sebelum 2 x 24 jam. Kebocoran/kerusakan yang timbul harus diperbaiki oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.
- 2) Pada prinsipnya pengetesan dilakukan dengan cara bagian demi bagian dari panjang pipa maximum 100 meter. Biaya pengetesan serta alat-alat yang diperlukan adalah menjadi tanggung jawab kontraktor.
- 3) Pengetesan pipa harus dilaksanakan dengan disaksikan oleh Pengawas atau direksi Lapangan, selanjutnya apabila telah diterima/memenuhi syarat akan dibuat kan berita acaranya.

#### b. Pengujian pipa-pipa sanitasi

- 1) Setelah semua pemipaan selesai dipasang, maka perlu diadakan pengujian kebocoran atau seluruh bagian dari instalasi ini, sehingga sistim dapat berfungsi dengan baik. Seluruh sistem pembuangan air harus mempunyai lubang/lubang yang dapat ditutup (*plugged*) agar seluruh sistem tersebut dapat diisi dengan air sampai dengan lubang vent tertinggi. Sistem tersebut

harus dapat menahan air yang diisikan tersebut diatas, minimum 1 x 24 jam dan penurunan air selama waktu tersebut tidak turun lebih dari 10 cm, atau dengan pengujian hydrostatic sebesar 4 kg/cm untuk pipa cabang dan 6 kg/cm untuk induk terus menerus dengan penurunan maximal sebesar 5 % dari harga tersebut diatas. Kebocoran/kerusakan yang timbul harus diperbaiki oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.

- 2) Apabila pemilik menginginkan pengujian lain disamping pengujian diatas, Kontraktor harus melakukannya tanpa biaya tambahan.

c. Pembilasan (*Flushing*)

Setelah seluruh pengujian kebocoran telah selesai maka perlu diadakan pembilasan atau seluruh jaringan pipa dengan cara menjalankan sistim distribusi dan mengeluarkan air dari tiap titik air masing-masing selama 5 menit.

d. Pengujian pemakaian

Setelah pengujian kebocoran dilakukan dan pembilasan selesai, maka semua sistim harus diuji terhadap pemakaian dengan cara menjalankan sistim sekaligus, tanpa mengalami kerusakan atau gangguan. Semua peralatan dan kerusakan yang timbul akibat proses pengetesan dibebankan kepada kontraktor pekerjaan plumbing.

e. Disinfeksi

- 1) Kontraktor harus melaksanakan pembilasan dan disinfeksi dari seluruh instalasi air sebelum diserahkan kepada pemilik.
- 2) Disinfeksi dilakukan dengan pemasukan larutan "chemical" ke dalam sistim pipa, dengan cara metode yang disetujui oleh pemilik.
- 3) Setelah 1 x 24 jam seluruh sistim pipa tersebut harus dibilas dengan air bersih sehingga kadar chemical menjadi tidak lebih dari 0,2 ppm. Semua katup dalam sistim pipa yang sedang mengalami proses disinfeksi tersebut harus dibuka dan ditutup beberapa kali selama jangka waktu 1 x 24 jam tersebut diatas, penjelasan tersebut dengan memperhatikan design perencanaan.

#### 4. Melaporkan Hasil Kerja

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

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

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

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

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

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 2.3 Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan

## B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur K3
2. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
3. Memeriksa perlengkapan pengujian kelengkapan dan kelaikannya sesuai dengan manual pabrik
4. Melaporkan hasil pemeriksaan terhadap perlengkapan pengujian kepada atasan sesuai dengan prosedur

## C. Sikap kerja dalam Menyiapkan Perlengkapan Pengujian

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

### **BAB III**

## **MELAKUKAN UJI TEKANAN AIR BERSIH**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih**

#### 1. Identifikasi Perintah Kerja

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan uji tekanan 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 sebagaimana dicontohkan dalam gambar 2.2 meliputi :

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

#### 2. Menyiapkan Formulir pengujian

Dalam desain bangunan sering dilakukan analisis rembesan dengan menggunakan parameter koefisien kelulusan air untuk menilai tingkat keamanannya terhadap erosi buluh dan tekanan angkat. Parameter koefisien kelulusan air dapat diperoleh dengan berbagai cara. Dalam melakukan uji kelulusan air ini digunakan cara uji kelulusan air dengan tekanan air konstan pada benda uji tanah yang dijenuhkan. Mengingat diperlukannya koefisien kelulusan air dan gradien hidraulik untuk perhitungan rembesan bangunan air, dan bagaimana cara penerapannya, perlu disusun revisi standar berjudul "Cara uji kelulusan air benda uji tanah di laboratorium dengan tekanan tetap".

Cara uji ini dimaksudkan sebagai pegangan dan acuan dalam uji kelulusan air dengan injeksi air bertekanan konstan pada benda uji tanah tidak terganggu dan pada benda uji tanah terganggu. Tujuannya adalah untuk memperoleh parameter koefisien kelulusan air ( $k$ ), dan gradien hidraulik, yang akan digunakan untuk keperluan analisis perhitungan rembesan suatu bangunan atau timbunan. Standar ini diharapkan bermanfaat bagi para laboran atau tenaga teknis yang berhubungan dengan penyelidikan geoteknik, para pendesain bangunan dan pihak-pihak terkait lainnya.

Mulai Uji Kelulusan Air Dengan Tekanan Tetap

**1. Persiapan dan pemasangan benda uji**

- a). Cetak benda uji, ukur dan timbang benda uji dan pasang dalam sel benda uji tanah yang dilengkapi dengan batu sarang dan kerikil
- b). Pasang penutup sel kiri dan kanan dan sambung selang-selang ke keran tangki air dan buret
- c). Alirkan air ke dalam system agar udara berada dalam system yang berisi air.

**2. Pengujian kelulusan air**

- a). Beri tekanan tetap  $h_1$  dan  $h_2$ , sehingga  $i < 1$  untuk tanah pasiran dan lempung lunak dan  $i < 5$  untuk tanah lempung
- b). Lakukan pembacaan dari permulaan waktu pembacaan, interval bacaan, debit aliran (formulir pada lampiran B)
- c). Pembacaan dilakukan sampai debit aliran rata-rata mencapai nilai tetap
- d). Hitung debit rata-rata dan koefisien kelulusan air

3. Pelaporan Dengan Formulir Di Lampiran B

SELESAI

Gambar 3.1 Bagan alir cara uji kelulusan air benda uji tanah di laboratorium dengan tekanan tetap

UJI KELULUSAN AIR DENGAN TEKANAN TETAP					
Proyek		:	Sifat fisik tanah		:
Lokasi		:	Jenis tanah		:
Kedalaman		:	Warna		:
		:	Kadar air w (%)		:
Ukuran benda uji		:	Berat volume $\gamma_n$ (gr/cm <sup>3</sup> )		:
Diameter Ø (cm)		:	Spesifik grav. $G_s$ (-)		:
Panjang L (cm)		:			:
Luas A (cm <sup>2</sup> )		:	<b>Tinggi tekanan air</b>		:
Volume (cm <sup>3</sup> )		:	$h_1$ (cm)		:
		:	$h_2$ (cm)		:
		:	Kemiringan hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$		:
Waktu dari permulaan uji t (menit)	Selang $\Delta t$ (menit)	Volume air terukur V (cm <sup>3</sup> )	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm <sup>3</sup> /menit)	$i / \sqrt{t}$	keterangan
Koef.kelulusan air $k = q / (Axix60)$ cm/s		:			
Penguji		:			
Penyedia		:			
Penanggung jawab		:			

Gambar 3.2 contoh formulir cara uji kelulusan air dengan tekanan tetap

UJI KELULUSAN AIR DENGAN TEKANAN TETAP					
<b>Proyek</b>	: Bend.Kolhua NTT	<b>Sifat fisik tanah</b>		:	
Lokasi	: DH. 8	Jenis tanah	:	Lengkung	(fat clay)
Kedalaman	: 20.00 – 20,50	Warna	:	Abu - Abu	
		Kadar air w (%)	:	19,660	
<b>Ukuran benda uji</b>	:	Berat volume $\gamma_n$ (gr/cm <sup>3</sup> )	:	2,063	
Diameter Ø (cm)	: 10.000	Spesifik grav. $G_s$ (-)	:	2,650	
Panjang L (cm)	: 10.000		:		
Luas A (cm <sup>2</sup> )	: 78,540	<b>Tinggi tekanan air</b>	:		
Volume (cm <sup>3</sup> )	157,796	$h_1$ (cm)	:	110,00	
		$h_2$ (cm)	:	10,00	
		Kemiringan hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$	:	10,00	
Waktu dari permulaan uji t (menit)	Selang $\Delta t$ (menit)	Volume air terukur V (cm <sup>3</sup> )	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm <sup>3</sup> /menit)	$i/\sqrt{t}$	keterangan
60	60	5.3000	0.0883	0.1826	Kondisi aliran tetap $q = 0,0667$ cm <sup>3</sup> /s
120	60	5.0000	0.0883	0.1291	
180	60	4.8000	0.0800	0.1054	
240	60	4.5000	0.0750	0.0913	
300	60	4.0000	0.0717	0.0816	
360	60	4.0000	0.0667	0.0745	
120	60	4.0000	0.0667	0.0690	
480	60	4.0000	0.0667	0.0645	
540	60	4.0000	0.0667	0.0609	
Koef.kelulusan air $k = q / (A \times i \times 60)$ cm/s			: $1.41 \times 10^{-6}$		
Penguji			: Triadi		
Penyedia			: Carlina		
Penanggung jawab			: Theo F.N		

Gambar 3.3 Contoh hasil uji kelulusan air dengan tekanan tetap

Tabel 3.1 Daftar deviasi teknis dan penjelasannya

No.	Materi	Sebelum	Revisi
1.	Judul	Metode pengujian laboratorium tentang kelulusan air untuk contoh tanah	Cara uji kelulusan air benda uji tanah di laboratorium dengan tekanan tetap
2.	Format	Format SNI	Tetap
3.	Acuan normative	Ada	ASTM yang terkait dipindah ke bibliografi
4.	Istilah dan definisi	Sudah ada	Perbaiki sedikit pada beberapa penjelasan, disusun menurut abjad
5.	- Penjelasan rumus dan gambar - Penjelasan cara kerja uji, dan contoh uji	Sudah ada	Lengkapi penjelasan rumus dan gambar, serta cara kerja peralatan secara skematis
6.	Rumus	Sudah ada	Lengkapi rumus dengan gambar dan satuan serta perhitungannya
7.	Gambar	Gambar masih kurang	Perbaiki, lengkapi, dan

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi		Kode Modul F.432212.006.01	
No.	Materi	Sebelum	Revisi
		jelas	perjelas gambar-gambar cara kerja alat, bagan alir cara kerja dan cantumkan sumbernya.
8.	Contoh formulir	Belum lengkap	Penambahan contoh uji/perhitungan (Lampiran B)

3. Memeriksa Perlengkapan Pengujian

- a. Menyiapkan Formulir Pengujian
- b. Sebelum dilaksanakan pengujian perlu disiapkan formulir pengujian untuk mendata jenis dan jumlah pengujian yang dilakukan.
- c. Memeriksa Perlengkapan Pengujian
- d. Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan pemeriksaan kesesuaian perlengkapan pengujian yang terdiri:
  - 1) Kompresor kecil, untuk memberikan tekanan
  - 2) Alat ukur tekanan, yang 10 bar (kg/cm<sup>2</sup>)
  - 3) Kunci inggris dan kuci pas
  - 4) Ember, untuk menampung air yang bocor
  - 5) Jam untuk menghitung waktu

Untuk mengadakan pengujian kebocoran pada perlengkapan pipa yang perlu dilakukan persiapan pengujian untuk kalibrasi dan pemeriksaan peralatan, dan pengukuran benda uji sebagai berikut:

- a. Persiapan benda uji
  - 1) Uji kadar air (sesuai SNI 03-1965-1990), berat volume (sesuai SNI 03-1964-1990), dan analisis butiran (sesuai SNI 03-1966-1990 dan SNI 03-1967-1990).
  - 2) Cetak benda uji tanah
    - a) untuk benda uji tidak terganggu, pasang cincin benda uji pada ujung silinder dan langsung tekan ke dalam tabung contoh;
    - b) untuk benda uji terganggu, padatkan lapis demi lapis sesuai keperluan dengan alat penumbuk dalam silinder contoh.

3) Ukur panjang dan diameter benda uji (sesuai alat cetakan)

4) Catat data dalam formulir isian

b. Persiapan Pengujian

1) Isi batu pori atau lapisan sarang di sisi kiri dan kanan benda uji tanah.

2) Pasang silinder yang berisi benda uji tanah dan batu pori pada landasannya, dan kencangkan baut-baut pengunci agar tidak bocor pada waktu pengisian.

3) Pasang pipa-pipa plastik yang menghubungkan sel benda uji dengan keran pengatur tekanan tetap pada cabang silang dan dengan lubang pemasukan air yang terletak di bagian bawah buret.

4. Melakukan Uji Tekanan Air

Prosedur pengujian dalam melakukan uji tekanan air bersih, Tukang Plumbing adalah:

a. Penjenuhan sistem sebelah kanan benda uji

1) Hilangkan udara dalam sel dan pipa-pipa plastik dengan mengalirkan air bertekanan 20 kPa.

2) Buka keran pengatur tekanan tetap dan sekrup lubang udara sebelah kiri benda uji tanah, untuk penjenuhan sistem sebelah kanan benda uji tanah.

3) Buka keran pengatur pemasukan air buret dan sekrup lubang udara sebelah kanan benda uji tanah, untuk penjenuhan sistem sebelah kanan benda uji tanah.

4) Tutup semua keran dan sekrup lubang udara setelah semua sistem menjadi jenuh air.

b. Pengujian dengan pemberian tekanan tetap

1) Setel pengatur tekanan otomatis agar tidak melampaui kapasitas kompresor, dan sambungkan dengan sumber tenaga listrik untuk menjalankan kompresor.

2) Beri tekanan tetap pada tangki air dengan memutar alat pengatur tekanan, sehingga terbaca tekanan yang diperlukan pada manometer. Besarnya tekanan tetap bergantung pada jenis benda uji tanah dan kondisi lapangan, yaitu:

a) untuk tanah pasir kerikilan antara 0 s.d 50 kPa (gradien hidraulik  $i < 1$ );

b) untuk tanah lanau/lempung antara 50 kPa s.d 100 kPa (tanah lunak  $i < 1$ , tanah keras  $i = 1$  s.d 5).

- 3) Buka keran pengatur tekanan air tetap dan biarkan air mengalir lewat benda uji tanah.
- 4) Catat debit air terukur dalam buret dalam selang waktu setiap 1 menit s.d 5 menit untuk tanah pasir kerikilan, dan 1 jam s.d 2 jam untuk tanah lanau/lempung. Pengamatan dianggap selesai jika debit air rata-rata yang mengalir lewat benda uji tanah mencapai keadaan tetap.
- 5) Gambarkan grafik hubungan antara  $q$  versus  $t$  (debit dengan waktu) atau antara  $q$  versus  $1/\sqrt{t}$  serta cari  $q$  pada keadaan tetap.
- 6) Hitung koefisien kelulusan air dengan persamaan a) dan b)

Pada uji tekanan jaringan pipa, pipa harus dapat menerima tekanan sebesar 1.5 kali besarnya tekanan kerja, atau lebih besar lagi, asal tidak melebihi tekanan yang diijinkan untuk katub/valve, dan dilaksanakan sedikitnya 2 Jam. Berikut cara pengujian tekanan air:

- a. Semua katub (valve), sambungan (joint) sudah terpasang
- b. Katup (valve) harus dalam keadaan tertutup.
- c. Sebaiknya pengujian dilakukan perbagian pipa setiap panjang 500 meter (tidak seluruh panjang pipa)
- d. Pipa yang akan diuji harus dibilas dengan air bersih, dan kemudian diisi air perlahan-lahan agar tidak meninggalkan udara.
- e. Akan lebih mudah sebelum dilakukan pengetesan, pipa tidak diurug terlebih dahulu (agar lebih mudah mencari sumber kebocorannya)

#### 5. Melaporkan Hasil Kerja

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). 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 gambar 2.3.

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Menyiapkan formulir pengujian sesuai dengan kebutuhan dan prosedur
3. Memeriksa perlengkapan pengujian sesuai dengan prosedur
4. Melakukan uji tekanan air bersih sesuai dengan prosedur
5. Melaporkan hasil uji tekan air bersih kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Melakukan Uji Tekanan Air Bersih**

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

## **BAB IV MELAKUKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR BERSIH**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih**

#### 1. Perintah Kerja Diperoleh

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan uji kebocoran 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 :

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

#### 2. Menyiapkan Formulir Pengujian

Sebelum dilaksanakan pengujian perlu disiapkan formulir pengujian untuk mendata jenis dan jumlah pengujian yang dilakukan.

Dalam melakukan uji kebocoran pipa air bersih, terlebih dahulu seorang tukang plumbing harus mendapatkan data-data mengenai kebocoran pipa air bersih dari formulir yang telah diisi.

#### 3. Memeriksa Perlengkapan Pengujian

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plumbing harus melakukan pemeriksaan kesesuaian perlengkapan pengujian yang terdiri :

- a. Kompresor kecil, untuk memberikan tekanan
- b. Alat ukur tekanan, yang 10 bar (kg/cm<sup>2</sup>)
- c. Kunci inggris dan kunci pas
- d. Ember, untuk menampung air yang bocor
- e. Jam untuk menghitung waktu

Kerusakan pada pipa bisa terjadi karena retak atau bocor. Biasanya ini terjadi pada sambungan-sambungan pipa. Bahkan bias 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-langkah dalam harus dilakukan dalam pemeriksaan perlengkapan kebocoran pada pipa air bersih adalah:

- a. Semua katub (valve), sambungan (joint) sudah terpasang pada thrust blok yang sudah "matang" alias sudah lebih dari 7 hari
- b. Katub (valve), sumbat, harus dalam keadaan tertutup.
- c. Sebaiknya pengujian dilakukan perbagian pipa setiap panjang 500 meter (tidak seluruh panjang pipa)
- d. Pipa yang akan diuji harus dibilas dengan air bersih, dan kemudian diisi air perlahan-lahan agar tidak meninggalkan udara.
- e. Akan lebih mudah sebelum dilakukan pengetesan, pipa tidak diurug terlebih dahulu (agar lebih mudah mencari sumber kebocorannya)

Setelah semua pemipaan selesai dipasang maka perlu diadakan pengujian kebocoran pipa atas seluruh instalasi sehingga system dapat berfungsi dengan baik, memenuhi persyaratan sebagai berikut:

	Tekanan uji	Pengujian max terbilang	Waktu
a.	Instalasi air bersih	8 kg/cm <sup>2</sup>	24 jam 5% air
b.	Instalasi pipa sanitasi	2 kg/cm <sup>2</sup>	2 jam 5% air

Setelah pengujian terhadap kebocoran selesai maka diadakan pengujian terhadap system dengan cara menjalankan system sekaligus selama 4 x 8 jam terus menerus tanpa mengalami kerusakan.

#### 4. Melakukan Uji Tekanan Air

Pada uji tekanan jaringan pipa, pipa harus dapat menerima tekanan sebesar 1.5 kali besarnya tekanan kerja, atau lebih besar lagi, asal tidak melebihi tekanan yang diijinkan untuk katub/valve, dan dilaksanakan sedikitnya 2 Jam. Berikut cara pengujian tekanan air:

- a. Semua katub (valve), sambungan (joint) sudah terpasang
- b. Katub (valve) harus dalam keadaan tertutup. Sebaiknya pengujian dilakukan perbagian pipa setiap panjang 500 meter (tidak seluruh panjang pipa)
- c. Pipa yang akan diuji harus dibilas dengan air bersih, dan kemudian diisi air perlahan-lahan agar tidak meninggalkan udara.
- d. Akan lebih mudah sebelum dilakukan pengetesan, pipa tidak diurug terlebih dahulu (agar lebih mudah mencari sumber kebocorannya)

Terkait dengan kebocoran pipa, setelah pekerjaan konstruksi pemasangan perpipaan distribusi, harus dilakukan test kebocoran. Jika pemasangan pipa dilakukan di daerah terpencil, kontraktor kerap mengeluh kesulitan dalam hal melakukan test tersebut karena ketiadaan alat (walaupun mungkin kontraktor memang belum pernah melakukan pekerjaan pengetesan kebocoran pipa).



Sebenarnya alatnya mudah dan bisa diadakan sendiri (bagi kontraktor yang memiliki unit alat pengetesan pipa tentu memberi nilai tambah tersendiri). Yang dibutuhkan adalah:

- a. Tangki sesuai kebutuhan, 2 m<sup>3</sup> sudah mencukupi, sehingga bisa dibawa-bawa dengan mobil pick-up.
- b. Kompresor kecil, biasanya suka digunakan oleh tukang perawata AC

- c. Alat Ukur Tekanan, bisa di beli di toko alat ukur, yang 10 bar (kg/cm<sup>2</sup>) itu sudah cukup.
- d. Kunci inggris, kuci pas, ember, dan juga penghitung waktu.



Ada dua hal yang harus dilakukan dalam pengujian ini yaitu uji tekanan, dan uji kebocoran itu sendiri, keduanya bisa dilakukan bersamaan atau terpisah.

Prinsip dari pengujian ini adalah:

- a. Uji tekanan : jaringan pipa dapat menerima tekanan sebesar 1.5 kali besarnya tekanan kerja, atau lebih besar lagi, asal tidak melebihi tekanan yang diijinkan untuk katub/valve, dan dilaksanakan sedikitnya 2 Jam.
- b. Uji Kebocoran: seharusnya pipa yang "lulus" uji ini adalah yang sama sekali tidak bocor, namun atas pertimbangan pipa baru, air mengisi sela-sela asesoris, dls, maka ditetapkan kriteria kebocoran yaitu: banyaknya air yang ditambahkan ke dalam jaringan perpipaan selama dilakukan test (biasanya dalam satu jam).

Persamaan yang diberikan untuk menentukan berapa besarnya "kebocoran" yang diijinkan berdasarkan *SNI 19-6782-2002* (NSPM PU) adalah: Dalam satuan metric:

$$Lm = \frac{SD\sqrt{P}}{2816}$$

Keterangan

Lm : adalah kebocoran yang diizinkan (liter/jam)

S : adalah panjang pipa uji (meter)

D : adalah diameter pipa nominal (inci)

P : adalah tekanan uji (bar)

Semua pengujian harus dilaporkan tertulis dan ditandatangani direksi

## 5. Melaporkan Hasil Kerja

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

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

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

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

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan gambar 2.3.

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi formulir kebocoran pipa air bersih sesuai dengan prosedur
3. Memeriksa perlengkapan uji kebocoran kelengkapan dan kelaikannya sesuai manual pabrik

4. Melakukan uji tekanan air bersih sesuai dengan prosedur
5. Melaporkan hasil uji kebocoran pipa air bersih kepada atasan sesuai dengan prosedur

**C. Sikap kerja dalam Melakukan Uji Kebocoran Pipa Air Bersih**

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

## **BAB V**

### **MELAKSANAKAN UJI KEMIRINGAN PIPA AIR KOTOR**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor**

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

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan uji kemiringan pipa air kotor 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. Identifikasi Lokasi Uji Kemiringan Pipa Air Kotoran**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi/mencocokkan lokasi pipa air kotor yang akan dilakukan pengujian berdasarkan peta dan gambar konstruksi yang telah diterima.

Dari cara penyaluran airnya, sistem pembuangan air kotor, kotoran, air hujan, dan air bekas dapat ditemukeni lokasi uji kemiringan pipa air kotran, 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.

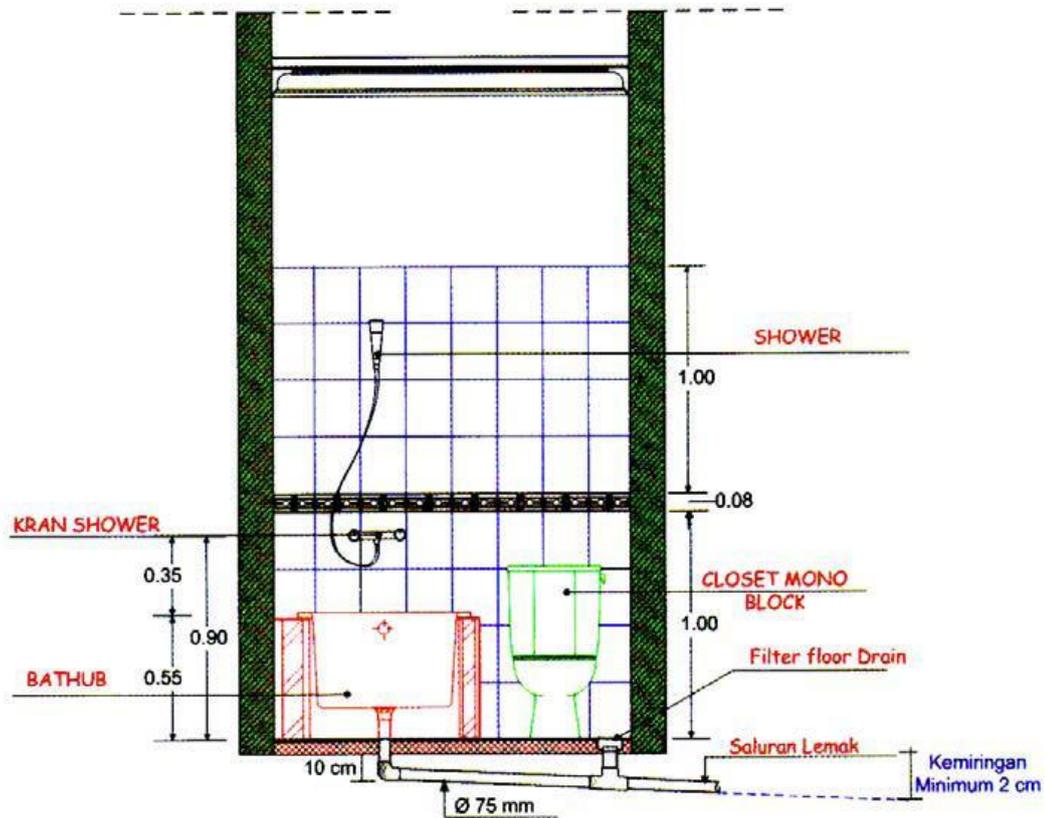
Lokasi uji kemiringan pipa air kotor, bekas, dan kotoran keluar dari perlengkapan saniter menggunakan pipa tegak agar air buangan dapat mudah berjalan/mengalir oleh adanya gravitasi bumi. Beberapa pipa dari perlengkapan saniter tersebut digabungkan menjadi satu pada pipa vertikal utama. Tetapi untuk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

### 3. Melakukan Uji Kemiringan Pipa Air kotoran

Pada uji kemiringan pipa, pengujian dilakukan cukup sederhana yaitu dengan mengalirkan air kedalam pipa secara gravitasi, apabila air mengalir dengan lancar dan tidak ada air yang tergenang maka kemiringan pipa telah sesuai.

Dalam melakukan pengujian lokasi kemiringan pipa air kotor perlu diperhatikan terhadap konstruksi. Jangan sampai seluruh konstruksi bangunan sudah selesai dikerjakan tetapi pipa belum terpasang. Memasang pipa yang dilakukakan belakangan, akan memperlemah konstruksi bangunan. Untuk itu perlu perencanaan yang baik antara perencanaan plumbing dan pemberian perkuatan pada konstruksi bangunan. Seluruh insatalasi 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 5.1 Kemiringan Pipa

#### 4. Membuat Laporan Hasil Kerja

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

- Kegiatan fisik
- Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- Keadaan cuaca
- Pekerjaan tambah/kurang
- 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 gambar 2.3.

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi lokasi uji kemiringan pipa air kotor berdasarkan gambar kerja
3. Melakukan uji kemiringan pipa air kotor sesuai dengan prosedur
4. Membuat laporan pelaksanaan uji kemiringan pipa air kotor untuk diserahkan kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Melaksanakan Uji Kemiringan Pipa Air Kotor**

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

## **BAB V**

### **MELAKSANAKAN UJI KEBOCORAN PIPA AIR KOTOR**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor**

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

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan uji kebocoran pipa air kotor 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. Identifikasi Lokasi Pengujian**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi/mencocokkan lokasi pipa air kotor yang akan dilakukan pengujian berdasarkan peta dan gambar konstruksi yang telah diterima.

Akibat yang ditimbulkan dari kebocoran pipa air kotor, air keluar atau merembes keluar atau adanya zat lain yang masuk ke dalam pipa lokasi pengujian perlu ditemukenali. Karena kebocoran pipa air kotor 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.

##### **3. Melakukan Pengujian**

Pada uji kebocoran pipa air kotor, pengujian dilakukan cukup sederhana yaitu dengan menyumbat/menutup ujung outlet pipa, kemudian pipa diisi penuh dengan air. Setelah itu air didiamkan dan ditunggu selama 2 jam untuk mengetahui apakah terjadi pengurangan air atau tidak. Apabila air yang diisikan tidak berkurang maka pipa dinyatakan tidak bocor, tetapi bila air yang diisikan berkurang maka pipa dianggap mengalami kebocoran.

Setelah lokasi kebocoran pipa air kotor ditemukan, pengujian dapat dilakukan dengan langkah-langkah 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.

Adapun hal-hal yang perlu dilakukan pengujian adalah:

- a. Pipa-pipa pembuangan harus diuji sebelum peralatan saniter terpasang dengan menyumbat semua ujung pipa dan menyediakan lubang yang tertinggi untuk pengisian air.
- b. Sistem tersebut harus menahan air yang diisikan minimum selama 120 menit tanpa terjadi penurunan air.

Pengujian yang dilakukan terhadap tekanan dan kebocoran meliputi:

- a. Pengujian ini dilakukan terhadap seluruh instalasi pipa air bersih dan air kotor. Sistem pengujiannya dilaksanakan melalui dua tahapan:
  - 1) Pengujian yang dilakukan per bagian-bagian (partial test)
  - 2) Pengujian yang dilakukan terhadap seluruh instalasi pipa
  - 3) Peralatan/fasilitas pengujian ini harus disediakan oleh Pelaksana
- b. Pengujian harus disaksikan oleh direksi atau yang dikuasakan untuk pengujian tersebut serta instansi yang berwenang.
- c. Apabila terjadi kegagalan dalam pengujian, tukang plambing harus memperbaiki bagian-bagian yang rusak dan melakukan pengujian ulang kembali.
- d. Direksi berhak meminta pengulangan daripada pengujian bila dianggap perlu.

e. Semua biaya/fasilitas pengujian atau pengulangan pengujian merupakan tanggung jawab Pelaksana.

f. Tukang plambing harus membuat Berita Acara pengujian.

#### 4. Membuat Laporan Hasil Kerja

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). 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 gambar 2.3.

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melaksanakan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur

2. Mengidentifikasi lokasi pengujian berdasarkan gambar kerja
3. Melakukan pengujian sesuai dengan prosedur
4. Membuat laporan pelaksanaan uji kebocoran pipa air kotor untuk diserahkan kepada atasan sesuai dengan prosedur

**C. Sikap kerja dalam Melaksanakan Uji Kebocoran Pipa Air Kotor**

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. Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6419-2000, Spesifikasi Pipa PVC Bertekanan Diameter (110-135) mm untuk Air Bersih
14. Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-0162-1987, Pipa PVC Air Buangan dan Drainase
15. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6481-2000, Sistem Plumbing 2000
16. <https://www.joandidion.info/solder-untuk-menyolder-pipa-tembaga/>
17. Azwar Azrul. 1986 "Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.006.01
<p>18. Soemirat Juli. 1994. kesehatan Lingkungan. Gadjah mada University Press. Yogyakarta</p> <p>19. Soemarwoto OttQ. 1994. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Djambatan Bandung.</p> <p>20. Stern C. Arthur, ed 1977. Air Pollution, Vol. IV, Engineering Control of Air Pollution. Academic Press. New York.</p> <p>21. Wiadnyana, IGP, dll. 1991. Pedoman Stratifikasi Puskesmas Departemen kesehatan. Pusat Penyaluran Pegawai Jakarta.</p> <p>22. Carter, L.W. Environ Mental Impact Assessment. New York : Mc. Grow Hill, 1979.</p> <p>23. Soeriaatmadja, R.E. Ilmu lingkungan, Penerbit ITB, Bandung 1981.</p> <p>24. Fandeli, C. (1992) Analisis mengenai Dampak Lingkungan, Prinsip Dasar dan Pemanfaatannya dalam Pembangunan, Liberty, Yogyakarta.</p> <p>25. Amirah, Sri. Ir. MS. Masalah Pengelolaan SDA dan Lingkungan Hidup serta kaitannya dengan perencanaan wilayah, Materi Kursus tata ruang dan perancangan wilayah di ITS Surabaya, 1995</p> <p>26. Dr. A.L. Slamet Ryadi. Skm, Ecology Ilmu Lingkungan Dasar Dasar dan Pengertiannya, Usaha nasional Surabaya 1981.</p> <p>27. Dr. Azrul Azwar. M.P.H, Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan, Mutiara Sumber Widya, 1986</p> <p>28. Barnes, etal, Water And Wastewater Engineering System, Logman Scientific And Tecnical, 1981.</p> <p>29. Brian Grover, Water Supply and Sanitation Project Preparation Handbook</p> <p>30. Departemen pekerjaan Umum Direktorat jenderal Cipta Karya Direktorat Air bersih, pedoman Teknis penyediaan Air Bersih IfCK Pedesaan, januari 1990</p> <p>31. Didik Sarudji, MSC, Kesehatan Lingkungan, 1995</p> <p>32. Ir. M. Razif, Diktat Penyediaan Air Bersih, ITS</p> <p><b>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</b></p> <p>33. Ir. Sarwpko, Meng, Diktat Sistem Distribusi Air Minum, ITS</p> <p>34. Soegiharto. Msc. Penyediaan Air Bersih Bagi Masyarakat, Proyek Pengembangan Teknik sanitasi Pusat Puskidnakes Depker RI</p>	
<p>Judul Modul: Melakukan Pengujian dan Komisioning Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 33 dari 37</p> <p>Versi : 2018</p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.006.01
<p>35.Hardjoso Prodjopangarso, Prof. Ir., Diktat Kuliah Teknik Penyehatan AI, A2 dari Lab. P4S Fak. Teknik UGM, 1979</p> <p>36.Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Techobanoglous "Environmental Engineering", McGraw-Hill, 1985</p> <p>37.J.Glynn Henry &amp; ary W Heinke, "Environmental Science and Engineering", Prentice-Hall, Inc, 1989</p> <p>38.R.K. Linsley &amp; Joseph B. Franzini, "Water Resources Engineering 3rd Edition:", Graw- Hill, Inc 1979</p> <p>39.Sugiharto, BSc, MSc, "Dasar-Dasar pengolahan Air Limbah", Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press, 1987</p> <p>40.Ir. El Kobar, 1995, Drainase, Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta</p> <p>41.Prof. Ir. Hardjoso Prajopangarso, 1997, Drainase, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta</p> <p>42.Direktora Jenderal Cipta Karya, 1990, Modul TPM 4 Meteri Drainase</p> <p>43.Ir. Sulistyoweni, 1986, Teknik Penyehatan, Universitas Indonesia, Jakarta</p> <p>44.Ir. Suyono Sosrodarsono, 1987, Hidrologi Untuk Pengairan, PT Pradnya Paramitra, Jakarta</p> <p>45.Noerbambang, SM. &amp; Morimura, T. Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing Pradnya Paramita. Jakarta 1991</p> <p>46.Soelistyoweni. Diktat Kuliah Teknik Penyehatan. Jurusan Teknik Penyehatan, Fakuftas Teknik, Universitas Indonesia, 1996</p> <p>47.Peraturan menteri kesehatan Nomor: 01/BIRHUKMAS/1/1975. Departemen Kesehatan. Jakarta, 1975</p> <p>48.Pedoman Plambing Indonesia. Direktorat jenderal Cipta Karya, Departei tei Pekerjaan Umum, Jakarta, 1979</p> <p>49.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>50.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Perencanaan Teknik Pengelolaan Sampah 1 (Tim bulan Kualitas dan Komposisi, ", Training perencanaan PLP</p>	
<p>Judul Modul: Melakukan Pengujian dan Komisioning Buku Informasi</p>	<p>Halaman: 34 dari 37</p> <p>Versi : 2018</p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.006.01
bidang Persampahan Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1990	
51. Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Petunjuk Umum Pembawa Perencanaan Teknis Persampahan,", Laporan, Pusat penelitian Sains dan Teknoogi Lembaga Penelitian Universitas Indonesia, Direktorat Jenderal Cipta karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1987	
<b>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</b>	
52. Flintoff, Frank, "Management of Solid Wastes in Developing Countries", McGraw-Hill Tchobanoglous, George, "Solid wastes, Engineering Principles and Management Issues, " Mc Graw-Hill	
53. 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	
54. Gusniani, Irma, Hazardous Waste management, Pelatihan Pengolahan Dan Pengelolaan Limbah Industri Dalam Rangka Pembangunan Berwawasan Lingkungan, PPST-LPUI & PS Teknik Penyehatan dan Lingkungan FTUI, Jakarta 27 April - 7 Mei 1994	
55. Henry Glyn, J and Heinke G.W, Environmental Science Engineering, Prentice Hall, USA, 1989	
56. Masters, Gilbert M, Introduction To Environmental Engineering And Science, prentice Hall, USA, 1989	
57. 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	
58. Wentz, Charles, Hazardous Waste Management, McGraw-Hill Book Co., New York, NY, 1990	
59. Wisnu Arya Wardana, Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994	
60. Perdana Ginting, Ir., Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri, Pustakan Sinar Harapan, Jakarta, Cetakan ketiga, 1995	
Judul Modul: Melakukan Pengujian dan Komisioning Buku Informasi	Halaman: 35 dari 37  Versi : 2018

61. Tresna Sastrawijaya, Msc, Pencemaran Lingkungan, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta, 1991
62. Juli Soemirat Slamet, Kesehatan Lingkungan, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1994
63. Daryanto, Drs., Masalah Pencemaran, Penerbit Tarsito, Bandung, 1995
64. Srikandi Fardiaz, Polusi Air & Udara, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1992
65. Cristopher E., Nicholas L., Power sarge : Guide to the Coming Energy Revolustion, Worltatch Institute, 1994
66. Wisnu Arya Wardana L., Tehnik Analisis Radioaktivitas Lingkungan, Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994
67. Darsono V., MS., Ir., Ilmu Lingkungan, Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1995

### DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

#### A. Daftar Peralatan/Mesin

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

#### B. Daftar Bahan

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