



POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2018

MODULPRAKTEK DRAINASE



Disusun Oleh:

Dr. Teddy Takaendengan

MODUL

PRAKTEK DRAINASE



Disusun Oleh:

Dr. Teddy Takaendengan

NIP. 196707261992031002

POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR KERJA

HALAMAN

MODUL PRAKTEK DRAINASE

1

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis naikkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan modul **Praktek Drainase**.

Modul Praktek Drainase ini disusun untuk memudahkan mahasiswa Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Sipil dalam melakukan praktek pekerjaan drainase. Modul ini digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran yang didalamnya berisi penjelasan tentang praktek drainase mulai dari sejarah singkat drainase hingga prosedur pelaksanaan pekerjaan drainase.

Modul ini disusun bertujuan agar setiap mahasiswa Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Sipil memiliki pengetahuan dan skill tentang pelaksanaan pekerjaan drainase, sehingga pada akhirnya mahasiswa dapat langsung mempraktekkan dan menerapkan ilmu yang mereka telah dapatkan dan miliki.

Akhir kata semoga modul ini dapat memberikan masukan, manfaat bagi para mahasiswa Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Sipil.

Manado, Medio November 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	
Kata Pengantar	1
Daftar Isi ..	2
Lembar Kerja 1	
I. Pendahuluan	LK1-1
A. Latar Belakang	LK1-1
B. Deskripsi	LK1-1
C. Manfaat	LK1-3
Lembar Kerja 2	
Membuat Papan Duga	LK2-1
Lembar Kerja 3	
Merangkai Papan Duga	LK3-1
Lembar Kerja 4	
Penggalian Drainase	LK4-1
Lembar Kerja 5	
Membuat Kemiringan	LK5-1
Lembar Kerja 6	
Membuat Turap Galian	LK6-1
Lembar Kerja 7	
Memasang Pipa	LK7-1
Lembar Kerja 8	
Tes Perkolasi	LK8-1
Lembar Kerja 9	
Pelaporan Hasil	LK9-1



Lembar Kerja 1

I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Perkembangan suatu daerah mengakibatkan daerah/lahan kosong yang awalnya berfungsi sebagai peresapan menjadi semakin berkurang. Akibat yang ditimbulkan adalah kelebihan air yang tidak terbuang yang jika tidak dialirkan sesegera mungkin akan menyebabkan genangan. Genangan dengan durasi waktu yang lama akan berdampak pada kesehatan, kesejahteraan, keamanan masyarakat. Upaya yang paling sering dilakukan adalah dengan mengalirkan air secepat mungkin. Upaya dengan mengalirkan air tersebut dilakukan dengan membuat saluran-saluran air. Dalam jangka waktu yang panjang saluran air tersebut dibuat menjadi permanen. Saluran air yang permanen umumnya disebut sebagai drainase.

B. Deskripsi:

1. Pengertian Drainase

Definisi drainase menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia versi online adalah 1) pengatusan; 2) penyaluran air; 3) saluran air. Drainase mempunyai arti yang lain yaitu pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Dalam lingkup Rekayasa Sipil, drainase dibatasi sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu



kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal sesuai kepentingan. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Drainase>).

Drainase adalah tindakan atau proses pengeringan/pembuangan air bak yang dihasilkan oleh proses kegiatan manusia seperti air buangan rumah tangga, air buangan industri, maupun proses alam seperti hujan, genangan air, banjir, dan menurunkan permukaan air tanah. Yang menjadi masalah utama dalam drainase perkotaan adalah penanggulangan air yang diakibatkan oleh limpasan air hujan karena air buangan rumah tangga maupun air buangan industri yang kontribusinya dalam drainase perkotaan relatif kecil. Drainase pada wilayah perkotaan merupakan suatu sistem drainase

Yang menangani permasalahan kelebihan air diwilayah perkotaan yang meliputi drainase permukaan dan drainase bawah permukaan.

Kegunaan Drainase adalah menurunkan permukaan air tanah, mengendalikan erosi tanah untuk melindungi kerusakan fisik dan kerusakan ekonomi akibat genangan air, mengeringkan daerah becek dan genangan air, mengendalikan air hujan yang berlebihan

2. Jenis-Jenis Drainase

- a. Menurut Sejarah terbentuknya
 - Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)
 - Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)
- b. Menurut Letaknya
 - Drainase Permukaan
 - Drainase dibawah permukaan



- c. Menurut Fungsinya:
 - Mengalirkan satu jenis air buangan (*Single Purpose*)
 - Mengalirkan beberapa jenis air buangan (*Multi Purpose*)
- d. Menurut Daerah Pelayanan
 - Drainase Mayor
 - Drainase Minor
- e. Menurut Konstruksinya
 - Saluran terbuka
 - Saluran tertutup

- 3. Lingkup Pelaksanaan Praktek Drainase
 - Membuat Papan Duga (stake out)
 - Menggali saluran
 - Membuat turap
 - Pemasangan pipa
 - Membuat septik tank
 - Nilai Perkolasi

C. Manfaat

Modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Sipil memiliki pengetahuan dan skill tentang pelaksanaan pekerjaan drainase.



Lembar Kerja 2

Membuat Papan Duga (*Stake Out*)

A. Dasar Teori

Papan duga (*stake Out*) adalah sebuah benda kerja yang terdiri dari pasangan papan yang ditempatkan pada titik-titik tertentu untuk menentukan posisi, letak yang akan dikerjakan.

Papan duga harus memenuhi syarat:

- Kuat, tidak mudah goyah
- Mempunyai jarak yang cukup dari bidang yang akan dikerjakan
- Posisi papan duga harus rata
- Titik penanda harus jelas
- Garis benang penanda merupakan sisi luar dari galian

B. Alat dan bahan:

- Papan uk. 2/20/120 cm 2 lembar
- Balok kayu uk. 4/6/120 cm 4 ujung
- Palu cakar
- Benang/Senar secukupnya
- Paku secukupnya
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Siapkan papan dengan ukuran 2 x 20 x 120 cm
- Sisi atas papan harus dalam keadaan rata
- Siapkan balok kayu dengan ukuran 4 x 6 x 120 cm
- Runcingkan salah satu ujung dari balok kayu
- Siapkan palu cakar, benang atau senar dan paku
- Tempatkan pada lokasi yang akan dikerjakan.
- Periksakan hasil kerja ke Instruktur



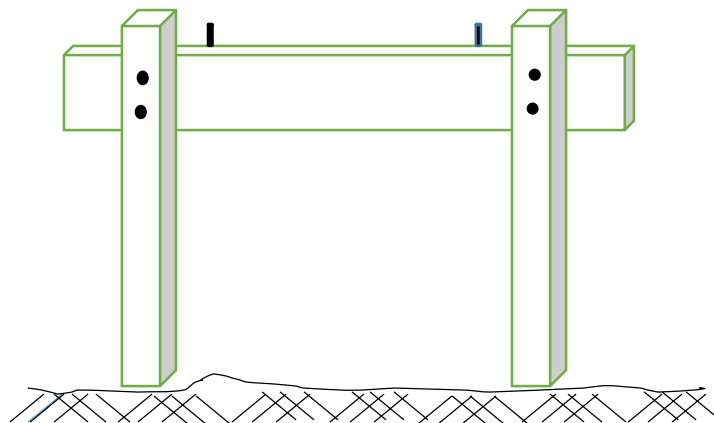
D. Gambar kerja:



Papan uk. 2/20/120 cm



Balok kayu uk. 4/6/120





Lembar Kerja 3

Merangkai Papan Duga (*Stake Out*)

A. Dasar Teori

Papan duga (*stake Out*) adalah sebuah benda kerja yang terdiri dari pasangan papan yang ditempatkan pada titik-titik tertentu untuk menentukan posisi, letak yang akan dikerjakan.

Papan duga harus memenuhi syarat:

- Kuat, tidak mudah goyah
- Mempunyai jarak yang cukup dari bidang yang akan dikerjakan
- Posisi papan duga harus rata
- Titik penanda harus jelas
- Garis benang penanda merupakan sisi luar dari galian

B. Alat dan bahan:

- Papan uk. 2/20/120 cm 2 lembar
- Balok kayu uk. 4/6/120 cm 4 ujung
- Palu cakar
- Benang/Senar secukupnya
- Paku secukupnya
- Selang yang berisi air (selang waterpass)
- Kapur secukupnya
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

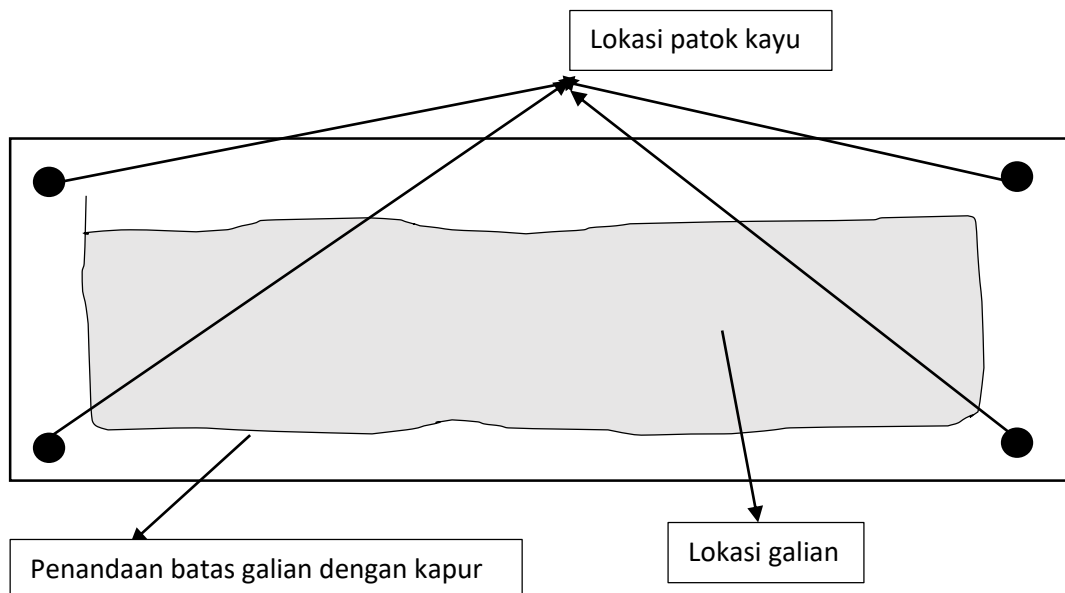
C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Siapkan papan dengan ukuran 2 x 20 x 120 cm
- Sisi atas papan haru dalam keadaan rata
- Siapkan balok kayu dengan ukuran 4 x 6 x 120 cm
- Runcingkan salah satu ujung dari balok kayu
- Siapkan palu cakar, benang atau senar dan paku
- Tempatkan pada lokasi yang akan dikerjakan.



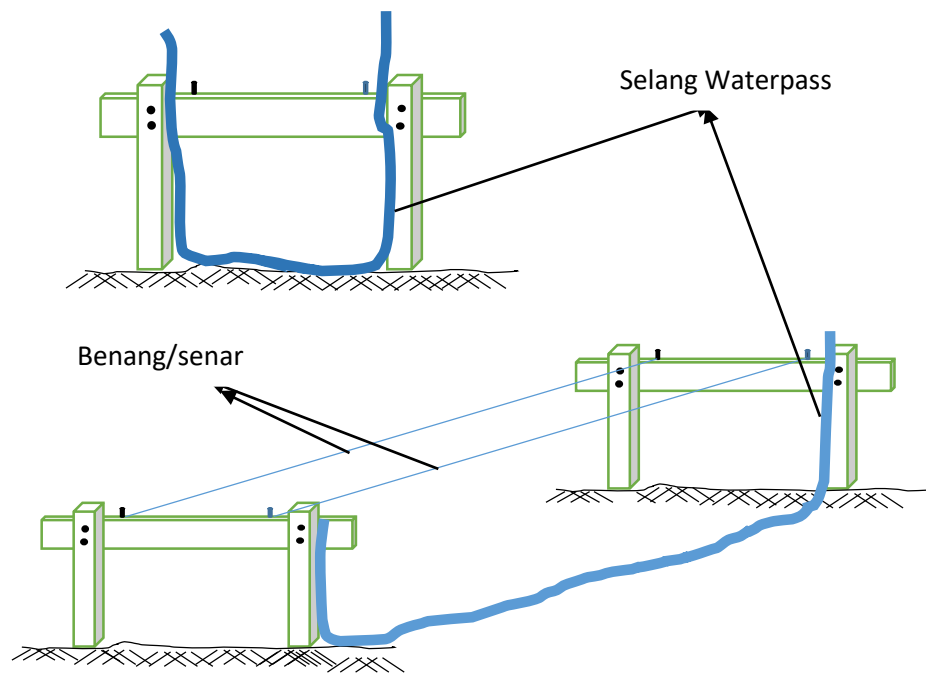
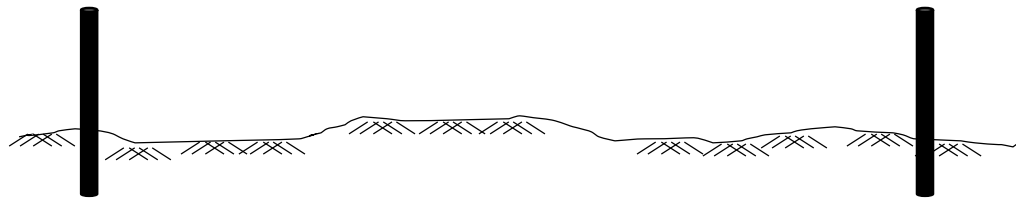
- Tentukan lokasi yang akan dikerjakan/digali
- Tandai lokasi galian dengan menggunakan kapur
- Dimensi galian adalah lebar 50 cm, panjang 300 cm dan kedalaman 50 cm
- Tanam patok kayu I dengan jarak ± 30 cm dari sisi rencana galian sedalam ± 50 cm
- Tanam patok kayu II dengan jarak yang sama disisi yang lain
- Rangkaikan papan duga dengan patok yang sudah tertanam dengan menggunakan paku.
- Periksa kedataran sisi atas papan dengan menggunakan selang yang berisi air (selang waterpass)
- Rangkaikan papan duga disisi panjang yang lain, periksa kedataran antara kedua sisi atas papan dengan menggunakan selang waterpass
- Periksakan hasil kerja ke Instruktur

D. Gambar kerja:





MODUL PRAKTEK DRAINASE





Lembar Kerja 4

Penggalian Drainase

A. Dasar Teori

Bentuk galian drainase tergantung dari jenis tanahnya. Jika tanahnya padat, maka galian drainase bisa berbentuk persegi, tetapi jika keadaan tanahnya *Loose/lepas* (mengandung banyak material pasir) maka bentuk galian tanahnya adalah trapesium (mempunyai sudut yang besar). Ini dimaksudkan agar supaya tidak terjadi kelongsoran.

B. Alat dan bahan:

- Sekop
- Linggis
- Pacul
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Lakukan Penggalian dengan menggunakan alat yang telah disediakan.
- Ukuran penggalian adalah lebar 50 cm; panjang 300 cm; dan kedalaman 50 cm.
- Galian dilakukan selapis demi selapis hingga mencapai kedalaman rencana
- Tanah hasil galian diletakkan pada satu sisi galian dengan jarak minimum adalah 30 cm dari pinggir galian
- Periksakan ke Instruktur hasil kerja.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR KERJA

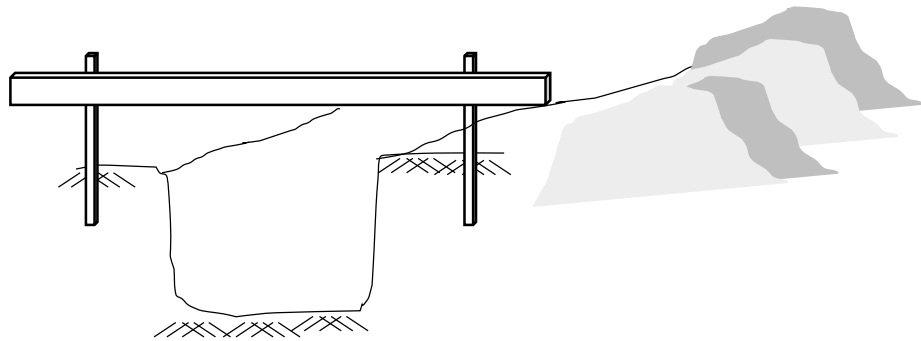
4

HALAMAN

2

MODUL PRAKTEK DRAINASE

D. Gambar Kerja





Lembar Kerja 5

Membuat Kemiringan Galian

A. Dasar Teori

Kemiringan galian diperlukan agar supaya air dapat mengalir dengan mudah. Kemiringan galian ini tergantung dari jenis air yang akan dialirkan. Kemiringan ditentukan dengan mempertimbangkan adanya sedimen, sehingga air dan sedimen yang akan dialirkan tidak mengalami *clogging* atau penyumbatan. Kemiringan galian biasanya dinyatakan dalam % (misalnya 2%, 3%, 5%, dll)

B. Alat dan bahan:

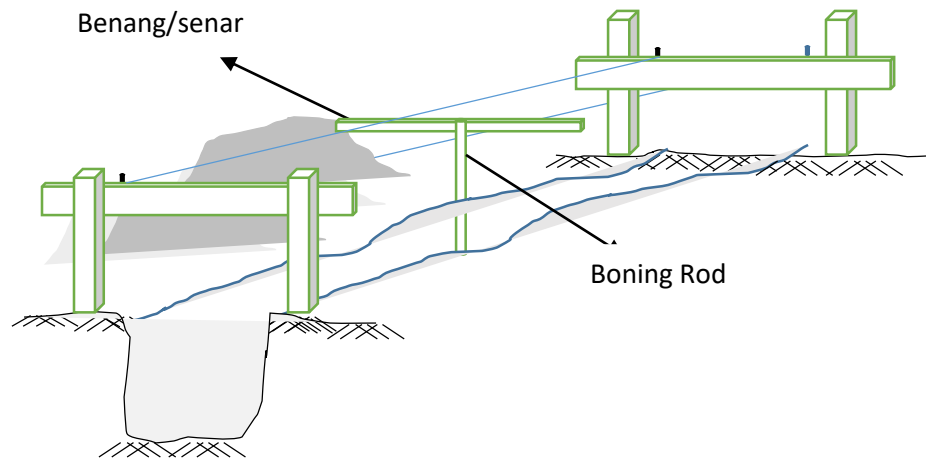
- Sekop
- Linggis
- Pacul
- Boning Rod
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Menentukan kemiringan yang dimintakan
- Menghitung besarnya penurunan dari kemiringan tersebut
- Mengubah letak/posisi papan duga dengan menurunkan atau menaikkan sisi atas papan
- Membuat *boning rod* setinggi kedalaman galian
- Lakukan Penggalian dengan menggunakan alat yang telah disediakan.
- Mengecek kemiringan dengan menggunakan boning rod
- Periksakan hasil kerja ke Instruktur



D. Gambar Kerja





Lembar Kerja 6

Membuat Turap Galian

A. Dasar Teori

Turap diperlukan agar supaya dinding galian tidak akan terjadi longsor. Turap biasanya terbuat dari bambu, kayu, lembaran pelat baja. Turap harus kokoh dan kuat untuk menahan beban tanah. Turap juga berfungsi untuk menjaga keselamatan pekerja.

B. Alat dan bahan:

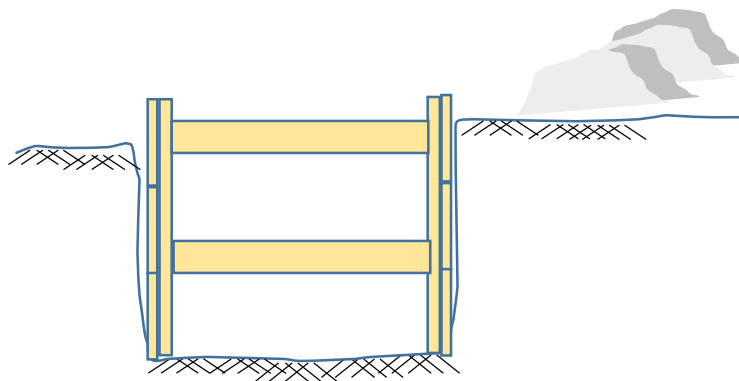
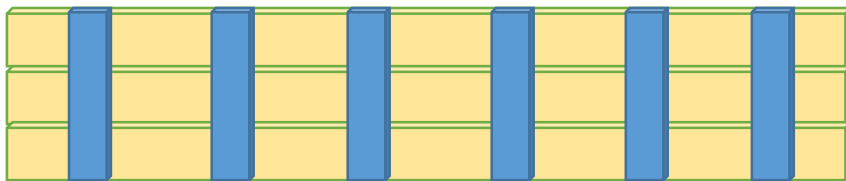
- Papan 2/30/300 cm
- Balok kayu 4/6/50 cm
- Paku secukupnya
- Palu
- Perlengkapan APD

C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Siapkan alat dan bahan
- Membuat dan merangkai turap sesuai dengan gambar kerja
- Memasang turap pada galian.
- Periksakan hasil kerja ke Instruktur



D. Gambar Kerja





Lembar Kerja 7

Memasang Pipa

A. Dasar Teori

Pemasangan pipa pada galian saluran drainase dimaksudkan untuk saluran drainase yang sifatnya multi purpose yaitu saluran drainase selain mengalirkan air hujan/air buangan (grey water), dapat juga mengalirkan air yang berasal dari wc/kamar mandi (black water). Pemasangan pipa ini juga mempertimbangkan kemiringan dasar saluran.

B. Alat dan bahan:

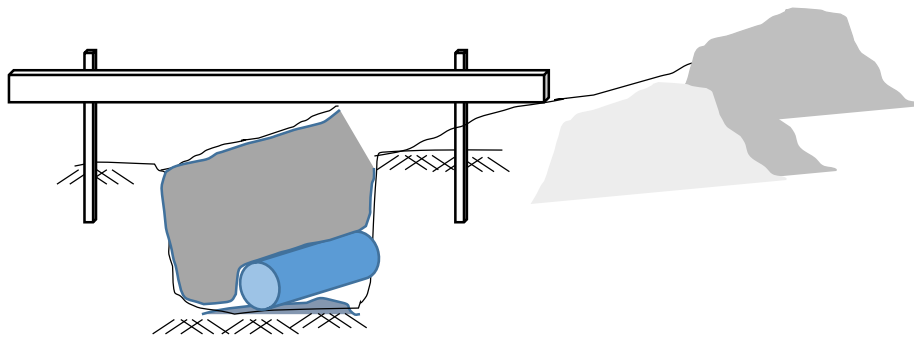
- Pipa PVC ϕ 6 inchi, panjang 300 cm
- Pasir secukupnya
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- Dengan menggunakan peralatan sekop, pasir dihamparkan didasar saluran dan diratakan mengikuti kemiringan yang ada.
- Memasang pipa PVC diatas pasir yang telah dihampar dan diratakan.
- Memeriksa hasil kerja ke Instruktur



D. Gambar Kerja





Lembar Kerja 8

Tes Perkolasi

A. Dasar Teori

Dalam membuat septik tank, haruslah diperhatikan dengan baik dan benar dimensi, ruang yang ada didalam sebuah tangki septik tersebut. Suatu tangki septik, selain bak penampung kotoran maka harus dibuat juga bak tempat untuk pemusnahan kotoran yang biasanya dilakukan oleh bakteri. Dalam bak pemusnahan ini, semua kotoran telah mengendap dan tidak ada lagi kotoran yang mengapung. Untuk menyalurkan air yang ada dalam bak pemusnahan ini, diperlukan sebuah bak yang terpisah yang bak peresapan. Untuk membuat bak peresapan, yang harus diperhatikan adalah kemampuan tanah dalam menyerap atau meloloskan air (Perkolasi).

B. Alat dan bahan:

- Pipa PVC ϕ 6 inchi, panjang 30 cm
- Air secukupnya
- Stopwatch
- Peralatan tulis-menulis
- Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

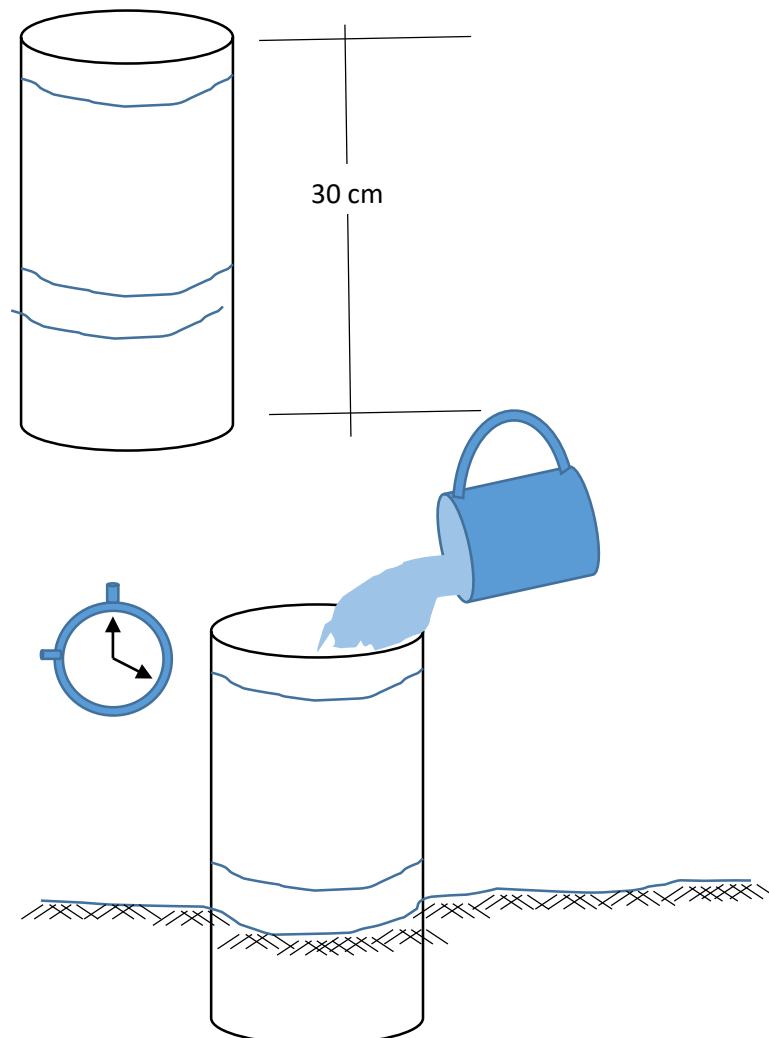
C. Langkah Kerja:

- Gunakan APD yang telah disediakan
- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- Menentukan lokasi untuk tes perkolasi
- Tiap kelompok menentukan 3 lokasi yang berbeda
- Dilokasi pengetesan, pertama-tama yang dilakukan adalah membersihkan lokasi dari kotoran/rumput yang ada.
- Menyiapkan air secukupnya
- Membuat garis batas tanam dan garis batas air pada pipa



- Pipa PVC ditanam sedalam 10 cm, tanpa mengganggu/merusak kondisi tanah.
- Tuangkan air setinggi batas yang telah ditentukan
- Mulai menghitung dengan menggunakan stopwatch pada saat air telah mencapai batas atas
- Hitung penurunan air tiap cm dengan stopwatch.
- Hentikan Perhitungan waktu jika penurunan sudah tidak terjadi.
- Periksakan hasil kerja ke Instruktur

D. Gambar Kerja





E. Tabel Isian Data

No.	Penurunan (cm)	Waktu (Menit)	Selisih Waktu

- Angka Perkolasi = $\frac{\text{Jumlah selisih waktu}}{\text{Jumlah penurunan}}$



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL

MODUL PRAKTEK DRAINASE

LEMBAR KERJA

9

HALAMAN

1

Lembar Kerja 9

Pelaporan hasil

Setelah semua praktek telah dilaksanakan, maka mahasiswa harus membuat laporan hasil praktek.

Laporan hasil praktek dikumpulkan selambat-lambatnya 3 hari setelah praktek kerja telah selesai.