



SOP LAB

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL



2024



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : SOP Laboratorium Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Nama : Mohamad Khoiri, S.T., M.T., Ph.D.
NIP : 197406262003121001
Jabatan : Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Unit Kerja : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Surabaya, 7 Juni 2021

Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil



Moh. Khoiri, S.T., M.T., Ph.D.



KATA PENGANTAR

Kami mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan SOP Laboratorium dapat terselesaikan dengan lancar. Laporan ini dibuat sebagai wujud dedikasi Departemen Teknik Infrastruktur Sipil untuk meningkatkan kualitas layanan, baik internal maupun publik, serta bentuk akuntabilitas dalam menjalankan tugas dan fungsinya.

Penyusunan Laporan SOP Laboratorium secara periodik memiliki nilai strategis karena diharapkan dapat menggambarkan peningkatan kecepatan pelayanan serta optimalisasi SOP di setiap laboratorium Departemen Teknik Infrastruktur Sipil. Meski laporan ini belum mencapai kesempurnaan dalam memaparkan SOP waktu layanan yang diinginkan, setidaknya dapat memberikan pemahaman kepada mahasiswa dan pihak terkait mengenai prosedur penggunaan fasilitas laboratorium.

Keberhasilan pelaksanaan layanan laboratorium tidak lepas dari kontribusi dan dedikasi seluruh staf laboratorium di lingkungan Departemen Teknik Infrastruktur Sipil. Harapannya, kualitas layanan laboratorium dapat terus ditingkatkan dan lebih tepat sasaran sehingga memberikan manfaat maksimal bagi mahasiswa dan pemangku kepentingan.

Kami menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan ini melalui sumbangsih tenaga dan pemikirannya.

Surabaya, 7 Juni 2021

Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Moh. Khoiri, S.T., M.T., Ph.D.



DAFTAR ISI

Tata Tertib Praktikum	7
1. Standard Operating Procedure – K3.....	8
1.1 Helm	8
1.2 Sepatu Boots	9
1.3 Pelampung.....	10
1.4 Rompi	11
1.5 Cone	12
1.6 Bendera	13
2. SOP - Laboratorium Material dan Struktur Gedung	14
2.1 Oven	14
2.2 <i>Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)</i>	15
2.3 Resistivity.....	17
2.4 HAMMER TEST	19
2.5 Permeability	21
2.6 UTM	23
2.7 Molen	25
2.8 Ball Mill	27
3. SOP - Laboratorium Hidroteknik dan Surveying	29
3.1 Oven	29
3.2 <i>Orifice dan Free Jet Flow Apparatus</i>	30
3.3 <i>Hydraulic Bench</i>	32
3.4 <i>Hydrostatic Pressure Apparatus</i>	33
3.5 <i>Osborne Reynolds Apparatus</i>	35
3.6 Jaringan Pipa	37
3.7 <i>Sunshine Recorder</i>	39
3.8 <i>Infiltrometer Double Rings</i>	41
3.9 <i>Current Meter</i>	43
3.10 <i>Pan Evaporation</i>	45
3.11 <i>Rainfall Simulator</i>	47
3.12 <i>Rain Gauge</i>	49
3.13 <i>Rain Gauge</i>	51
3.14 <i>Suspended Sediment Sampler</i>	53



3.15	<i>Bed Material Samplers (Bottom Grab)</i>	55
3.16	<i>Flow Visualisation Apparatus (Flow Channel)</i>	57
3.17	<i>Flume</i>	59
3.18	<i>Echosounder (Single Frequency)</i>	61
3.19	Praktikum di Sungai	63
3.20	Praktikum di Jalan Raya	63
4.	SOP - Laboratorium Transportasi dan Geoteknik	64
4.1	Soil Investigation.....	64
4.1.1	Pengujian Sondir	64
4.1.2	Pengujian Boring	66
4.1.3	Pengujian CBR Lapangan	68
4.1.4	Uji Berat Isi	70
4.1.5	Uji Kadar Air	71
4.1.6	Uji Berat Jenis	72
4.1.7	Uji Analisa Saringan	73
4.1.8	Uji Hidrometer	74
4.1.9	Uji Atterberg Limit.....	75
4.1.10	Uji Geser Langsung	77
4.1.11	Uji Triaxial UU Test.....	79
4.1.12	Uji Konsolidasi	80
4.2	OVEN LABORATORIUM	82
4.3	OEDOMETER.....	83
4.4	MESIN TRIAXIAL.....	85
4.5	MESIN DIRECT SHEAR	87
4.6	MESIN VACUM.....	89
4.7	UNCONFINED COMPRESSION MACHINE.....	91
4.8	Mesin Slake Durability	93
4.9	UJI BAHAN ASPAL	95
4.9.1	Penggunaan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	95
4.9.2	Penggunaan Alat <i>Shive Shaker</i> untuk Analisa Saringan	98
4.9.3	Penggunaan Alat <i>Softening Point</i> untuk Pengujian Titik Lembek	101
4.9.4	Penggunaan Alat Uji Daktilitas Aspal.....	103
4.9.5	Penggunaan Alat <i>Cleveland Open Cup</i> untuk Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	105



4.9.6	Penggunaan Alat Penetrometer untuk Pengujian Penetrasi Aspal	107
4.9.7	Penggunaan Alat <i>Automatic Asphalt Compactor</i>	110
4.9.8	Penggunaan Alat <i>Marshall Stability Test</i>	112
4.9.9	Penggunaan Tabung Refluks untuk Ekstraksi	115
5.	SOP - Laboratorium Manajemen Proyek Konstruksi	118
5.1	Peminjaman dan Pengembalian Perangkat Laboratorium	118



Tata Tertib Praktikum

1. Praktikan wajib mengenakan baju laboratorium pada saat praktikum, termasuk pada saat lembur.
2. Selama praktikum, praktikan diwajibkan berpakaian rapi dan sopan (minimal kaos berkerah) dan menggunakan sepatu tertutup.
3. Praktikan dilarang keluar dari area laboratorium dan berkomunikasi dengan pihak luar tanpa seizin asisten laboratorium.
4. Praktikan dilarang membongkar inventori laboratorium tanpa seizin asisten laboratorium.
5. 15 menit sebelum praktikum berakhir, praktikan harus menghentikan semua kegiatan produksi dan mematikan semua mesin.
6. Selama praktikum berlangsung, selain praktikan dilarang memasuki area laboratorium tanpa seizin asisten laboratorium.
7. Peserta dilarang membawa makanan dan minuman (kecuali air mineral).
8. Asisten Laboratorium berhak mengeluarkan praktikan yang melanggar peraturan di atas.



1. Standard Operating Procedure – K3

1.1 Helm



PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP atau kartu identitas resmi lainnya).**
2. Mengisi boring peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat.
4. Pastikan alat dalam kondisi normal
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Putar kunci helm pada bagian belakang helm untuk mengatur kerapatan helm.
2. Helm siap digunakan.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan helm yang telah digunakan dalam kondisi bersih
2. Kembalikan helm dan kelengkapannya ke labolatorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



1.2 Sepatu Boots



PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP atau kartu identitas resmi lainnya.)**
2. Mengisi boring peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat.
4. Pastikan alat dalam keadaan normal
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan bagian dalam sepatu dalam keadaan bersih.
2. Sepatu siap digunakan

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan sepatu *boots* yang telah digunakan dalam kondisi bersih
2. Kembalikan sepatu *boots* serta kelengkapannya ke laboratorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



1.3 Pelampung



PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP ?kartu identitas resmi lainnya.)**.
2. Mengisi boring peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat.
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Buka kunci pada pelampung
2. Gunakan rompi kemudian tutup kunci pelampung agar tidak lepas saat digunakan

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan pelampung dalam keadaan normal dan bersih
2. Kembalikan pelampung ke laboratorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



1.4 Rompi



PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP ?kartu identitas resmi lainnya.)**.
2. Mengisi boring peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat.
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal
6. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Buka resleting pada rompi
2. Gunakan rompi kemudian tutup resleting rompi agar tidak lepas saat digunakan

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan rompi dalam keadaan normal dan bersih
2. Kembalikan rompi ke laboratorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



1.5 Cone



<p>PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. (Wajib membawa KTM/KTP ?kartu identitas resmi lainnya.) 2. Mengisi boring peminjaman alat 3. Pastikan kelengkapan alat. 4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal 5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.
<p>PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil <i>cone</i> 2. Tempatkan <i>cone</i> di tempat yang telah ditentukan
<p>PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pastikan <i>cone</i> dalam keadaan normal dan bersih 2. Kembalikan <i>cone</i> ke labolatorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



1.6 Bendera

APD / ALAT PENDUKUNG
Stick
PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai pic pada peralatan yang digunakan sebagai pendamping praktikum. (Wajib membawa KTM/KTP ?kartu identitas resmi lainnya.) 2. Mengisi boring peminjaman alat 3. Pastikan kelengkapan alat. 4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal 5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.
PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikatkan bendera pada alat pendukung 2. Gunakan bendera dengan mengayunkan stick atau tempatkan di tempat yang telah ditentukan sebagai penanda adanya kegiatan
PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pastikan bendera dan kelengkapannya dalam keadaan normal dan bersih 2. Kembalikan bendera dan kelengkapannya ke laboratorium dengan menghubungi teknisi yang bertugas, untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



2. SOP - Laboratorium Material dan Struktur Gedung

2.1 Oven



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Oven
Merk	Local Build Up

ALAT DAN BAHAN

1. P3K
2. Sarung tangan
3. Kacamata *safety*

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Sambungkan kabel power pada stop kontak dan nyalakan *oven*.
2. Atur rak dalam *oven* dan masukkan sample kedalam *oven*.
3. Atur temperatur dan durasi pemanasan sesuai dengan keperluan standar yang digunakan.
4. Ketika proses pemanasan telah selesai, ambil spesimen menggunakan sarung tangan atau alat bantu lainnya.
5. Cabut kabel power.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi *oven* telah mencapai temperatur ruang setelah digunakan.
2. Bersihkan kotoran dan sampah pada *oven*.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.2 Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	UPV
Merk	TICO-PROCEQ
Standard	IS 1331101-1992
Manual Book	https://its.id/LMSGUPV

ALAT DAN BAHAN

1. Sarung tangan
2. Greese

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan daya baterai terisi cukup.
4. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Rangkailah kabel, *transducer*, dan *reciever* dengan alat UPV.
2. Ukur panjang benda uji.
3. Oleskan greese pada permukaan *transducer*, *reciever*, dan benda uji.
4. Nyalakan alat UPV.
5. Sesuaikan pengaturan alat dengan panjang benda uji yang ditinjau.
6. Tempel *transmitter* dan *reciever* pada benda uji.
7. Klik tombol *start* hingga indikator pengujian telah muncul.
8. Catat hasil pengujian.
9. Ulangi langkah 6-8 hingga hasil pengujian menunjukkan angka yang konsisten.



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Lepas rangkaian alat sesuai dengan kondisi semula, lalu bersihkan alat dari sisa greese yang menempel
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.3 Resistivity



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Resistivity
Merk	RESIPOD PROCEQ
Standard	<i>Operating Instruction PROCEQ</i>
Manual Book	https://its.id/LMSGRESISTIVITY

ALAT DAN BAHAN

1. Air
2. Sarung tangan
3. Kuas

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan daya baterai terisi cukup.
4. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Siapkan benda uji beton/mortar/pasta dengan panjang minimal 20 cm.
2. Nyalakan alat resistivity.
3. Kalibrasi alat terlebih dahulu menggunakan papan kalibrasi



4. Oleskan air pada benda uji menggunakan kuas.



5. Tempel 4 probe alat resistivity pada benda uji, tunggu hingga hasilnya muncul.
6. Lakukan langkah 4 hingga hasil pengujian menunjukkan angka yang konsisten.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.4 HAMMER TEST



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Hammer Test
Merk	PROCEQ Silver Schmidt
Standard	ASTM C805
Manual Book	https://its.id/LMSGHAMMER

ALAT DAN BAHAN

1. *Grinding Stone*
2. Sarung tangan
3. Marker

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan daya baterai terisi cukup.
4. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tentukan titik-titik pada elemen beton yang akan diuji. Lokasi uji harus memiliki permukaan yang bersih, rata, dan bebas dari cacat yang dapat mempengaruhi hasil pengujian.
2. Ratakan permukaan beton yang akan diuji menggunakan *grinding stone*





3. Tandai titik yang akan diuji, hindari area dekat dengan tepi atau sudut elemen beton karena dapat mempengaruhi akurasi hasil pengujian.
4. Nyalakan alat *hammer test* dan atur setting alat sesuai manual book <https://its.id/LMSGHAMMER>
5. Lakukan pengambilan data pada semua titik, buang nilai rebound yang terlalu rendah atau terlalu tinggi (*outliners*) sesuai dengan standar ASTM C805.
6. Setelah melakukan pengujian, hitung nilai rata-rata hasil uji. Lakukan interpretasi data *rebound* terhadap nilai kuat tekan beton sesuai dengan grafik pada manual book.
7. Buat pelaporan hasil

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.5 Permeability



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Permeability
Merk	TORRENT PROCEQ
Standard	SN 505 252/1, Annex E.

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Vakum Rotary Vane*
2. Sarung tangan
3. Kain lap

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan daya baterai terisi cukup.

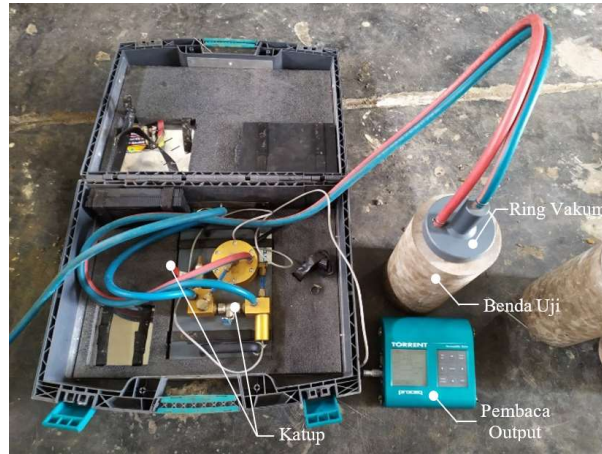
PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Siapkan benda uji beton/mortar/pasta dengan permukaan minimal diameter 15 cm dan *vacum rotary vane*.





2. Sambungkan kabel power pompa elektrik dan rangkai selang pada alat sesuai dengan gambar dibawah.



3. Tempelkan *ring* penyegel pada permukaan beton
4. Tutup katup yang ada pada alat permeabilitas
5. Tunggu hingga 720 detik
6. Catat nilai koefisien permeabilitas (kT)



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan mulut vakum dari sisa kotoran pasca pengujian dan kembalikan rangkaian alat seperti posisi semula.
2. Lepas kabel power pompa elektrik dari stop kontak dan kembalikan pada posisi semula.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.6 UTM



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	UTM
Merk	MBT
Standard	SNI 1974-2011

APD / ALAT PENDUKUNG

1. P3K
2. Sarung tangan

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan oli hidrolis tidak bocor dan alat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum
4. Pastikan permukaan benda uji telah rata. Apabila tidak rata, lakukan perataan benda uji menggunakan belerang atau gerinda.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Atur ruang uji menggunakan pelat baja sesuai dengan dimensi benda uji beton/mortar/pasta.
2. Sambungkan kabel power pada stop kontak dan nyalakan alat UTM.
3. Letakkan benda uji pada alat UTM sesuai dengan gambar dibawah ini.





4. Tarik tuas untuk memulai pengujian kuat tekan dan tunggu hingga hancur.
5. Ketika benda uji sudah hancur, kembalikan tuas pada posisi netral. Catat angka hasil pengujian yang terdapat pada display.
6. Dorong tuas untuk mengembalikan posisi UTM seperti semula. Setelah kembali pada posisi semula. Kembalikan tuas pada posisi netral.
7. Lakukan langkah 3-6 untuk benda uji lainnya.
8. Matikan alat UTM dan cabut kabel power.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Kembalikan pelat baja yang digunakan untuk penyesuaian ruang UTM pada posisi semula. Pastikan alat UTM kembali dalam keadaan bersih.
2. Pastikan alat UTM mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.7 Molen



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Molen
Merk	Local Build Up

APD / ALAT PENDUKUNG

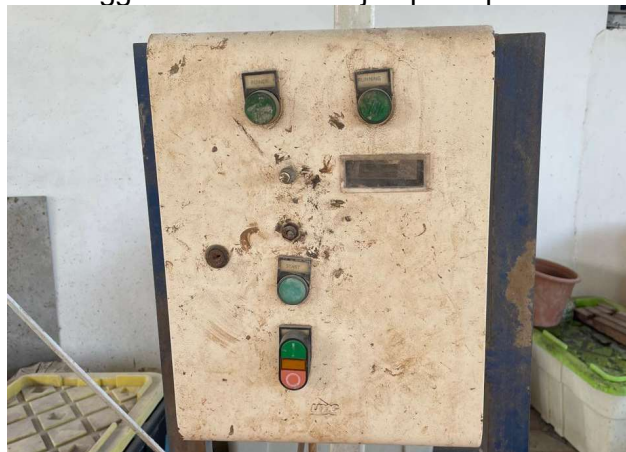
1. Sarung tangan
2. Cetok
3. Rojokan
4. Timba
5. Mold
6. Kabel rol

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Sambungkan kabel power pada stop kontak.
2. Hidupkan molen menggunakan tombol hijau pada panel.





3. Atur kecepatan molen sesuai dengan kebutuhan. Pada umumnya digunakan kecepatan 33 rpm pada saat pengecoran.
4. Lakukan proses pengecoran sesuai dengan *mix design* yang telah dibuat.
5. Setelah adonan beton tercampur merata, matikan molen menggunakan tombol warna merah pada panel.
6. masukkan beton segar pada mold yang telah disediakan.
7. Apabila proses pengecoran telah dilaksanakan, bersihkan molen menggunakan air mengalir.
8. Cabut kabel power.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi molen bersih dari kerak bekas pengecoran.
2. Pastikan molen telah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



2.8 Ball Mill



PIC	Wandi (Tendik) - 089630222150
Alat/Sarana	Ball Mill
Merk	<i>Local Build Up</i>

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Bola baja 25 buah
2. Sarung tangan
3. Masker
4. Timba

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Sambungkan kabel power pada stop kontak.
2. Masukkan bahan yang akan dihaluskan dan bola baja pada alat ball mill.





3. Tutup alat ball mill dengan rapat agar bahan tidak tumpah saat proses penghalusan.
4. Atur kecepatan dan banyaknya putaran ball mill pada panel. Pada umumnya digunakan 13 rpm dengan jumlah putaran 500x.
5. Hidupkan ball mill menggunakan tombol hijau pada panel.



6. Tunggu hingga proses penghalusan selesai.
7. Matikan ball mill menggunakan tombol merah pada panel.
8. Keluarkan bahan dan bola baja dari alat ball mill.
9. Lakukan langkah 2-7 untuk proses penghalusan bahan lainnya.
10. Bersihkan alat ball mill dari sisa bahan.
11. Matikan mesin ball mill dan cabut kabel power.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi ball mill telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



3. SOP - Laboratorium Hidroteknik dan Surveying

3.1 Oven



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	Oven

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

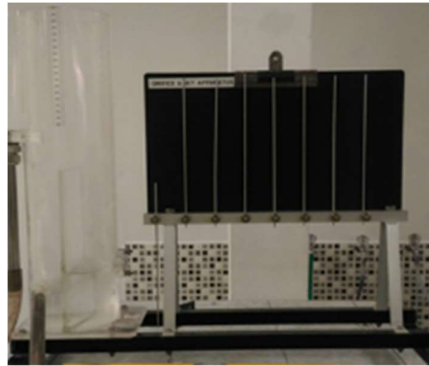
1. Wajib mendapat izin serta diawasi oleh teknisi laboratorium
2. Wajib memperhatikan dan mematuhi semua peraturan dan instruksi K3 di dalam laboratorium
3. Sebelum memulai menggunakan oven, pastikan sampel/material yang akan dioven telah siap dan menggunakan wadah yang sesuai
4. Beri nama/keterangan pada sampel/material lalu masukkan ke dalam oven dan tata dengan rapi
5. Nyalakan oven dengan menyambungkan kabel power ke sumber listrik (stop kontak)
6. Setel pengaturan suhu sesuai kebutuhan dan pengatur waktu (*timer*) jika diperlukan
7. Tutup dengan rapat lalu tunggu beberapa saat untuk memastikan suhu bergerak naik
8. Setelah selesai, buka oven pelan - pelan dengan menggunakan sarung tangan lalu keluarkan sampel/material dengan hati - hati
9. Matikan oven dengan cara mencabut kabel powernya

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi oven telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



3.2 Orifice dan Free Jet Flow Apparatus



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Orifice & Free Jet Flow Apparatus</i>
Merk	Armfield
Tipe	F1-17

ALAT DAN BAHAN

1. Alat *Orifice Flow*
2. *Stopwatch*
3. Gelas ukur
4. Penggaris

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Posisi pipa pada tempat yang lebih tinggi
2. Aliran air dihasilkan dengan menggunakan jarum tegak pada papan vertical untuk mengikuti profil aliran
3. Kendorkan skrup pengunci untuk setiap jarum, putar dan pindahkan hingga jarum pada posisi tepat diatas aliran dan Kembali eratkan skrup
4. Letakkan kertas pada papan belakang antara jarum dan papan, rekatkan dengan jepit sehingga sebelah ujung atas pada kondisi vertical.
5. Plot titik puncak setiap jarum pada kertas.
6. Catat data praktikum yang diperlukan
7. Pada kondisi muka air berubah, pipa aliran pada kondisi muka air maksimum, tangka terisi penuh, aliran yang masuk ek dalam tangka ditutup dan pompa di-stop.



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Kosongkan air pada tangki.
2. Kendurkan skrup pengunci dan letakkan Kembali seperti semula.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.3 Hydraulic Bench



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Hydraulic Bench</i>
Merk	Armfield
Tipe	F1-10

ALAT DAN BAHAN

1. Perangkat *Hydraulic Bench*
2. Alat ukur *Thomson*
3. Alat ukur *Rechbox*
4. Penggaris
5. Busur derajat

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

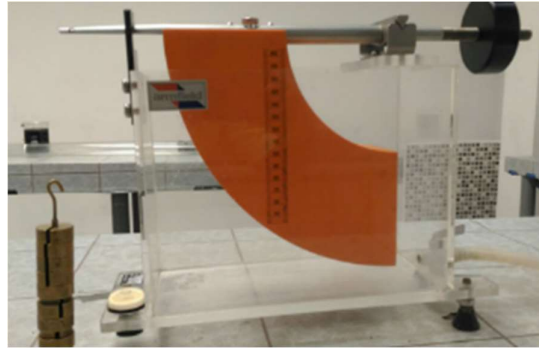
1. Alirkan air melalui saluran di perangkat *Hydraulic Bench*
2. Pasang alat ukur ambang.
3. Atur ketinggian muka air dengan mengatur putaran yang terletak pada alat.
4. Pada kondisi muka stabil, ukur tinggi muka air dari dasar ambang alat ukur
5. Lakukan pada berbagai tinggi muka air (misalnya 1/2h, 1/3h, dan lain lain)

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Turunkan muka air terlebih dahulu.
2. Lepas alat ukur ambang
3. Matikan aliran air di perangkat *Hydraulic Bench*.
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.4 Hydrostatic Pressure Apparatus



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Hydrostatic Pressure Apparatus</i>
Merk	Armfield
Tipe	F1-12

ALAT DAN BAHAN

1. *Hydrostatic Pressure Apparatus*
2. Tanki
3. Suplai air dan sistem pengeringan (drainase)
4. Data teknis

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Beri beban sebesar 50 gram (misal, dapat menggunakan berat beban yang lain) pada penggantung beban
2. Masukkan air ke dalam tangki
3. Air sampai pada kondisi keseimbangan lengan penyeimbang tercapai. Pastikan tidak air yang melimpah di atas permukaan kuadran (untuk percobaan kuadran terendam sebagian)
4. Ukur dasar lengan penyeimbang dengan puncak atau dasar pusat pada kesetimbangan
5. Ukur kedalaman muka kuadran yang terendam
6. Ulangi percobaan tersebut dengan berbagai berat beban (*increment* beban adalah 10,20,50 gram atau sesuai dengan kondisi lapangan)
7. Lanjutkan sampai air mencapai puncak muka kuadran

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Lepaskan semua beban yang ada di lengan kesetimbangan, dan kembalikan ketempat semula.
2. Kosongkan tangki



3. Bersihkan alat dan kembalikan ke tempat semula
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.5 Osborne Reynolds Apparatus



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Osborne Reynolds Apparatus</i>
Merk	-

ALAT DAN BAHAN

1. Perangkat *Osborne -Reynolds*.
2. Termometer
3. *Stopwatch*
4. Gelas ukur
5. Tampung air
6. Stop Kran
7. Pewarna Cairan

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Siapkan peralatan *Osborne-Reynolds*, dengan memperhatikan hal- hal sebagai berikut:
2. Pastikan aliran air tersedia dari bak tampungan,
3. Fungsi stop kran *inflow* sebagai pengatur aliran air dari tampungan ke O-R,
4. Pastikan adanya pipa pembuang air di O-R agar permukaan air tetap konstan
5. Pastikan adanya tabung berwarna dan ujung injektornya turun sampai dengan corong air,



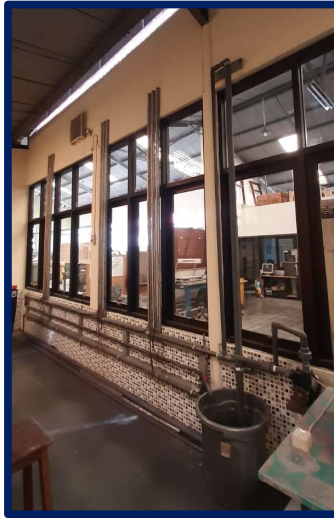
6. Mulai percobaan dengan mengalirkan air ke O-R dan pastikan permukaan air konstan.
7. Buka stop kran pengatur debit air, atur volume air yang dikehendaki (pada satuan waktu tertentu) dengan mengukur menggunakan gelas ukur, diamkan selama 5 menit agar keadaan benar-benar konstan (*steady*).
8. Alirkan zat warna melalui ujung injector, dan biarkan mengalir konstan.
9. Amati model aliran zat warna
10. Lakukan untuk berbagai macam debit alirannya, sehingga tercapai kondisi aliran laminar, transisi dan turbulen dengan mengatur debit melalui stop kran pengatur aliran.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.6 Jaringan Pipa



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	Jaringan Pipa
Merk	-
Tipe	-

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Perangkatsimulasi kehilangan energi
2. Penggaris

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. penuh terlebih dahulu reservoir dengan air, aliri pipa, dan pertahankan ketinggian air di reservoir
2. ukur tinggi muka air di reservoir dari datum yang ditentukan (missal 0 meter adlaah lantai)
3. ukurlah tinggi pipa tepat di as pipa, dari datum yang sama
4. ukurlah tinggi air

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.



2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.7 Sunshine Recorder



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Sunshine Recorder</i>
Merk	Thies
Tipe	Campbell Stokes

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Sunshine Recorder*
2. Kertas Pias

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tempatkan alat pada ketinggian 1,2 meter dari permukaan tanah tanpa adanya halangan (pohon Gedung, dll) disekitarnya yang dapat menahan sinar matahari sebaiknya pembacaan dimulai sebelum matahari terbit
2. Alat diatur mendatar (sejajar dengan garis lintang), sehingga perlu diketahui arah timur- barat yang benar.
3. Masukkan kertas pembaca pada tempatnya
4. Pembacaan dilakukan tiap interval 30 menit
5. Bagian kertas yang terbakar dijumlahkan berdasarkan pembobotan (30 menit = 5), kemudian dibagi 10
6. Catat waktu terbit dan tenggelam matahari berdasarkan Lokasi dan tanggal pengukuran (informasi tersebut dapat diperoleh melalui jadwal waktu sholat abadi, dengan melihat tanggal dan waktu terbit dan tenggelam matahari).
7. Lama penyinaran relatif adalah perbandingan jumlah jam penyinaran matahari dan lama penyinaran pada hari tersebut yang mungkin terjadi.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT



1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.8 Infiltrometer Double Rings



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Infiltrometer double rings</i>
Merk	-

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Infiltrometer double rings*
2. *Stopwatch*
3. Penggaris
4. Ember dan gayung dengan airnya
5. Palu besi (pemukul)

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tentukan Lokasi praktikum terlebih dahulu, pastikan kondisi tanah dalam keadaan yang baik dan sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan.
2. Tanam *double rings* sedalam 30 cm dengan cara dipukul dengan palu besi (pemukul)
3. Memasang penggaris di dalam ring kecil dengan posisi angka kecil di atas
4. Siapkan beberapa ember air dan isi rungan antara *ring* besar dan *ring* kecil sampai menggenang.
5. Tunggu beberapa saat hingga air di *ring* besar tidak turun lagi
6. Isi air di dalam runang ring kecil sampai menggenang, amati dan catat penurunan air yang terjadi.
7. Catat waktu yang dibutuhkan untuk tiap penurunan 1 cm, 2 cm, 3 cm, dst



8. Hentikan pengukuran setelah penurunan tinggi muka air mencapai konstan

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Cabut Kembali alat *infiltrometer double ring* dari tempat.
2. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.9 Current Meter



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Current Meter</i>
Merk	Tatonas
Tipe	TH-02 (Digital)

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Current meter*
2. *Roll meter*
3. Sepatu anti air

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
4. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
5. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan
6. Pastikan kelengkapan alat
7. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
8. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tentukan Lokasi praktikum dan cari letak posisi yang aman untuk pengukuran.
2. Tentukan bentuk saluran berdasarkan kondisi lapangan.
3. Ukur kedalamannya .
 - Tentukan kedalaman 0,2h dari muka air
 - Tentukan kedalaman 0,6h dari muka air
 - Tentukan kedalaman 0,8h dari muka air



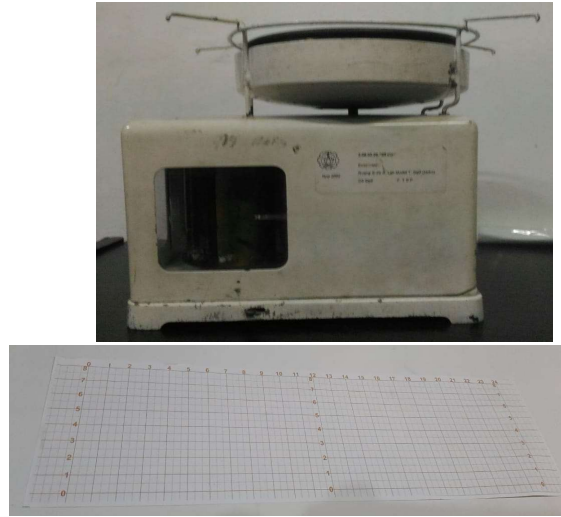
4. Ukur di tiga variasi kedalaman tersebut
5. *Setting propeller* sesuai dengan kedalaman yang dikehendaki
6. Ukur putaran *propeller* untuk durasi waktu 60 detik di tiap titik
7. Catat putaran *propeller* per 60 detik
8. Ulangi untuk kedalaman lainnya
9. Lakukan minimal di 3 pias penampang saluran, masing-masing pias terdiri atas 3 variasi kedalaman

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.10 Pan Evaporation



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) – 085730091303
Alat/Sarana	Pan Evaporation
Merk	Thies

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Pan evaporation
2. Kertas grafik
3. Penggaris

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Pan evaporasi diletakkan pada ketinggian 1,2 meter (sesuaikan dengan kondisi saat praktikum)
2. Letakkan secara mendatar, berdasarkan nivo yang ada
3. Buka pentup alat dan pasang kertas grafiknya
4. Tutup pan kembali, dan isi air pada tempat air hingga pencatat tinta menunjukkan titik nol (titik awal yang ditentukan sendiri)
5. Buka kunci jarum pencatat, agar jarum tinta menempel pada kertas grafik
6. Seiring pencatatan secara otomatis tersebut, pencatat secara manual dapat dilakukan dengan cara mengukur kedalaman sisa air di pan tiap selang waktu 30 menit. Dalam melakukan pengukuran tinggi air di pan, sebaiknya yang diukur adalah air yang berkurang, bukan air yang tersisa. Sehingga perlu diberi tanda tinggi air awal dan tinggi air di akhir. Sistem pengukuran tersebut dilakukan untuk menghindari kapilaritas yang terjadi antara air dan penggaris



3.11 Rainfall Simulator



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Rainfall Simulator</i>
Merk	Armfield
Tipe	FEL3

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Rain simulator*
2. Alat pencatat hujan manual
3. Alat pencatat hujan otomatis
4. *Stopwatch*

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Isi bakpenampung air sumber *rain simulator*.
2. Letakkan alat pencatat hujan di dalam *rain simulator*
3. Pada praktikum ini, anggap bahwa 24 jam kenyataan sama dengan 24 menit di laboratorium
4. Nyalakan *rain simulator* untuk kondisi hujan ringan deras, tidak hujan, dan lain lain.
5. Lakukan simulasi untuk minimal tiga hari.
6. Lakukan pencatrtatan untuk alat hujan manual, dan ambil hasil pencatatan untuk alat otomatis.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT



1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.12 Rain Gauge



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Rain Gauge</i>
Merk	-
Tipe	Ombrometer (manual)

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Rain simulator*
2. Alat pencatat hujan manual
3. Alat pencatat hujan otomatis
4. *Stopwatch*

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Isi bakpenampung air sumber rain simulator.
2. Letakkan alat pencatat hujan di dalam rain simulator
3. Pada praktikum ini, anggap bahwa 24 jam kenyataan sama dengan 24 menit di laboratorium
4. Nyalakan *rain simulator* untuk kondisi hujan ringan deras, tidak hujan, dan lain lain.
5. Lakukan simulasi untuk minimal tiga hari



6. Lakukan pencatatan untuk alat hujan manual, dan ambil hasil pencatatan untuk alat otomatis.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.13 Rain Gauge



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Rain Gauge</i>
Merk	-
Tipe	Hellman (otomatis/grafik)

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Rain simulator*
2. Alat pencatat hujan manual
3. Alat pencatat hujan otomatis
4. *Stopwatch*

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Sarung tangan karet plastis: digunakan untuk menjaga kulit tangan dari bahan kimia
2. Sepatu boot anti air: untuk menghindari dari bahaya aliran Listrik akibat pengoperasian alat lainnya, karena Lokasi yang berada di wilayah basah.
3. Lap kering/ pengering: digunakan untuk mengeringkan tangan setelah cuci tangan

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Isi bakpenampung air sumber *rain simulator*.
2. Letakkan alat pencatat hujan di dalam *rain simulator*
3. Pada praktikum ini, anggap bahwa 24 jam kenyataan sama dengan 24 menit di laboratorium
4. Nyalakan *rain simulator* untuk kondisi hujan ringan deras, tidak hujan, dan lain lain.
5. Lakukan simulasi untuk minimal tiga hari
6. Lakukan pencatatan untuk alat hujan manual, dan ambil hasil pencatatan untuk alat otomatis.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT



1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.14 *Suspended Sediment Sampler*



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Suspended sediment sampler</i>
Merk	Tatonas
Tipe	TH-08 (USDH-48)

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Alat Uji Sedimen TH-08 (USDH-48)
2. Alat Pelindung Diri (APD),
3. Tali Tambang
4. Botol Sampel
5. Tongkat
6. Alat Ukur Waktu

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tentukan lokasi pengambilan dengan cara penentuan titik pengukuran kecepatan
2. Tentukan jarak lokasi titik pengambilan dari sisi sungai



3. Tentukan lama waktu pengambilan sampel sesuai dengan ukuran lubang alat (*nozzle*) pengambil yang digunakan yaitu USDH-48
4. Mulai pengukuran waktu bersamaan dengan melakukan pengambilan contoh muatan sedimen melayang
5. Hentikan pengukuran waktu dan pengambilan sampel sampai botol pada alat terisi antara $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ botol (350-400cc).
6. Masukkan sampel muatan sedimen melayang ke dalam botol sampel dan catat waktu terukur.
7. Beri tanda label pada botol.
8. Ulangi kegiatan pengukuran hingga mendapat sampel samping dan tengah sebanyak 3 sampel

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.15 Bed Material Samplers (Bottom Grab)



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Bed Material Samplers (Bottom Grab)</i>
Merk	Tatonas
Tipe	TH-11

APD / ALAT PENDUKUNG

1. *Bed Material Samplers (Bottom Grab)*
2. Tali
3. kantong penampung sedimen

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Tentukan lokasi pengambilan dengan cara penentuan titik pengukuran kecepatan
2. Tentukan jarak lokasi titik pengambilan dari sisi sungai
3. Atur agar grab sampler diposisi terbuka dan atur ketinggian yang tepat untuk menangkap sample.
4. Tarik Kembali grab sampler ke permukaan
5. Masukkan sampel muatan sedimen melayang ke dalam botol sampel. dan catat waktu terukur.
6. Beri tanda label pada kantong.
7. Ulangi kegiatan pengukuran hingga mendapat sampel samping dan tengah sebanyak 3 sampe



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.16 Flow Visualisation Apparatus (Flow Channel)



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	Flow visualisation apparatus (flow channel)
Merk	Armfield
Tipe	F1-19

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Flow Visualization Channel F1 – 19
2. Hambatan
3. Alat Penyebar Tinta
4. Tinta
5. Stopwatch

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Nyalakan pompa dan alirkan air secara perlahan, pastikan debitnya tidak terlalu tinggi. Lakukan beberapa kali untuk memeriksa kemungkinan kebocoran selama masa percobaan.
2. Untuk mengurangi tinggi permukaan air, buka sekrup pada bagian dasar bendungan sehingga elevasi air turun. Tinggi air dapat diatur dengan menggeser bendungan ke atas atau ke bawah.
3. Matikan aliran air
4. Ambil tinta yang sudah disiapkan dan tuangkan ke dalam gelas tinta, pastikan kran pada wadah tinta dalam keadaan tertutup
5. Pasang model hambatan di dinding dan kencangkan menggunakan sekrup
6. Buka keran untuk memungkinkan air mengalir ke saluran
7. Buka sekrup tinta dan amati aliran tinta. Perhatikan pola aliran yang terjadi
8. Ulangi percobaan dengan mengganti model hambatan percobaan dan perhatikan pola aliran yang muncul



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Matikan perangkat *flow channel*
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.17 Flume



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	Flume
Merk	Dayton
Tipe	-

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Flume
2. Penggaris
3. Meteran

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan ambang lebar telah terpasang dalam model saluran terbuka pada posisi yang tepat sesuai gambar pada modul.
2. Jika menggunakan alat pengukur kedalaman selain penggaris (mistar), alat tersebut perlu dikalibrasikan terlebih dahulu. Jika menggunakan penggaris, gunakan penggaris yang sama untuk setiap percobaan.
3. Catat dimensi ambang dengan menggunakan alat ukur yang tersedia.
4. Periksa keadaan awal pipa manometer pada venturimeter. Jika terdapat selisih ketinggian pada kedua pipa tersebut, catat selisihnya dan gunakan sebagai kalibrasi dalam setiap perhitungan debit menggunakan venturimeter
5. Nyalakan alat dengan menekan tombol on pada *control box*, lalu nyalakan pompa air dengan memutar keran pompa ke arah kanan



6. Atur debit tertentu sesuai ketentuan (2,5 liter/sekon dan 3,15 liter/sekon), pastikan air yang mengalir tidak sampai meluap
7. Untuk keadaan selain loncat pertama, pasanglah sekat di hilir saluran dan aturlah sedemikian rupa sehingga tercipta keadaankeadaan tersebut.
8. Catat ketinggian raksa pada pipa manometer dan cari selisihnya untuk menghitung debit aliran.
9. Catat data-data yang diperlukan, seperti permukaan air di hulu (y_1) dan kedalaman air di hilir (y_2), lebar saluran,tinggi saluran,tinggi bendungan,dan lain-lain.
10. Ulang langkah ke 6 hingga 9 untuk dua debit yang berbeda.
11. Bila sudah selesai, matikan pompa dengan memutar keran pompa ke kiri hingga debit mengecil dan air tidak mengalir, lalu tekan tombol *off* pada *control box*

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan alat dari kotoran yang menempel pasca pengujian dan kembalikan pada posisi semula.
2. Kosongkan air pada tangka *flume*.
3. Matikan perangkat *flow channel*
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.
5. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC/Laboran untuk dilakukan pengecekan alat secara bersama dan pengembalian kartu identitas peminjam alat.



3.18 Echosounder (Single Frequency)



PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Alat/Sarana	<i>Echosounder (Single Frequency)</i>
Merk	HI TARGET
Tipe	HD-MAX

APD / ALAT PENDUKUNG

1. Perahu
2. *GPS Geodetic*
3. *Accu*
4. Tali
5. Kayu

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum. **(Wajib membawa KTM/KTP/Kartu Identitas Resmi lainnya.)**
2. Mengisi borang peminjaman alat
3. Pastikan kelengkapan alat
4. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
5. Pastikan anda menggunakan baju praktikum dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.
6. Titik-titik Lokasi sudah ditentukan dan perahu sudah disiapkan.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Perahu telah siap (bersandar di dermaga)
2. Pasang *GPS Geodetic* di bagian atas pole (stik) *echosounder*, dan Transducer di bagian bawahnya (terendam air kurang lebih 50 -100 cm).
3. Hubungkan *GPS Geodetic* ke monitor *echosounder* dengan menggunakan kabel yang tersedia.
4. Pasang baterai pada *GPS Geodetic* dan hubungkan *ACCU* pada *Echosounder*
5. Setel *GPS Geodetic* hingga mendapat koordinat dengan ketelitian maksimal



6. Nyalakan *echosounder* lalu hubungkan dengan *GPS Geodetic*, hingga koordinat yang didapat dari *GPS geodetic* tersambung dengan *echosounder*
7. Set project dan rencana pengukuran.
8. Perahu berangkat dari dermaga menuju titik awal pengukuran lalu mulai pengukuran sesuai dengan yang telah direncanakan.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Hentikan pengukuran setelah selesai dan kapal Kembali menuju dermaga.
2. Setelah kapal bersandar di dermaga matikan *echosounder* dan *GPS Geodetic*
3. Lepas semua alat yang terhubung (*Echosounder* dan *GPS Geodetic* dan *Transduser*).
4. Bersihkan dan keringkan alat
5. Masukkan Kembali ke *box* masing-masing.



3.19 Praktikum di Sungai

PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Lokasi	Sungai

ALAT PENDUKUNG

1. Alat praktikum beserta kelengkapannya
2. K3 wajib:
 - a. Helm
 - b. Pelampung
 - c. Sepatu boots

3.20 Praktikum di Jalan Raya

PIC	Dimas Bima Anggara (Tendik) - 085730091303
Lokasi	Jalan Raya

ALAT PENDUKUNG

1. Alat praktikum beserta kelengkapannya
2. K3 wajib:
 - a. Helm
 - b. Rompi
 - c. Sepatu boots
 - d. Cone
 - e. Bendera
 - f. Payung



4. SOP - Laboratorium Transportasi dan Geoteknik

4.1 Soil Investigation

PIC

Ganjar (Tendik) - 085648013322

4.1.1 Pengujian Sondir

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Alat Sondir 1 unit
2. Manometer skala 60 kg/cm².
3. Manometer skala 250 kg/cm².
4. Pipa besi batang sondir dengan panjang 1 meter lengkap dengan batang dalam sebanyak 25 batang.
5. Bikonus 1 buah.
6. Angker pengikat
7. Kunci-kunci.
8. Gastrol olie.
9. Minyak gemuk.
10. Peralatan dan bahan lainnya.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan Alat
 - Lakukan pengangkeran/pengikatan alat sondir
 - Pastikan posisi alat sondir tegak lurus
2. Penyiapan Peralatan
 - Sambungkan pipa batang sondir ke bikonus
 - Isi gastrol olie sampai penuh
 - Keluarkan gelembung-gelembung udara dari hidrolis
3. Pelaksanaan Pengujian
 - Tekan konus ke dalam tanah dengan tenaga mekanis
 - Putar stang peralatan sondir untuk memberikan tekanan
4. Pengambilan Data
 - Lakukan pembacaan manometer sondir setiap interval 20 cm
 - Jaga kecepatan penetrasi maksimum 1 cm/detik
5. Penyambungan Pipa
 - Lakukan penyambungan pipa/batang sondir setiap kedalaman 1 meter
6. Penggunaan Manometer
 - Gunakan manometer skala 60 kg/cm² untuk pembacaan 0 - 45 kg/cm²
 - Gunakan manometer skala 250 kg/cm² untuk pembacaan > 45 kg/cm²
7. Pencatatan Hasil
 - Catat hasil pembacaan ke dalam format data sondering test
8. Pengukuran Parameter
 - Ukur tahanan/perlawanan ujung/konus (*end resistance/cone resistant*)
 - Ukur tahanan geser/lekat setempat (*local skin friction*)
 - Hitung total tahanan (*total skin friction*)



PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi oven telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.2 Pengujian Boring

ALAT YANG DIGUNAKAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bor Mesin 2. Pompa 3. Tripot 4. Casing 5. Mata bor (lengkap dengan <i>core single/core barel</i>) 6. Kepala tabung 7. Kepala penumbuk 8. Tabung sample 9. Split spoon sample 10. Hammer berat 63.5 kg 11. Batang/pipa bor 12. Kunci-kunci 13. Slang air 14. Parafin dan perlengkapan serta bahan lainnya.
PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Persiapan Pengeboran <ul style="list-style-type: none"> - Siapkan casing untuk melindungi lubang bor dari kelongsoran - Untuk tanah lunak, gunakan <i>casing</i> berputar dengan <i>drilling rod</i> dan mata bor - Untuk tanah keras, siapkan <i>diamond bit</i> 2. Pelaksanaan Pengeboran <ul style="list-style-type: none"> - Buat lubang pada lapisan tanah hingga kedalaman yang diinginkan - Lindungi lubang bor dengan <i>casing</i> selama proses pengeboran 3. Pengambilan Sampel Tanah Terganggu <ul style="list-style-type: none"> - Ambil sampel tanah lapis demi lapis - Lakukan deskripsi dan klasifikasi tanah secara visual 4. Pengambilan Sampel Tanah Tak Terganggu <ul style="list-style-type: none"> - Gunakan tabung contoh (<i>tube sample</i>) dari <i>stainless steel</i> <ul style="list-style-type: none"> - Ukuran: OD 3 inch, ID 2 7/8 inch, tebal 1/16 inch, panjang 50 cm - Tutup tabung dengan parafin untuk mencegah penguapan - Beri kode titik bor dan kedalaman pengujian pada tabung 5. Pelaksanaan <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) <ul style="list-style-type: none"> - Lakukan SPT setiap interval kedalaman 2 meter - Gunakan tabung SPT tipe split spoon sample <ul style="list-style-type: none"> - Ukuran: OD 2 inch, ID 1 3/8 inch, panjang 24 inch - Siapkan hammer dengan berat 140 lbs (63,5 kg) - Atur tinggi jatuh bebas hammer 30 inch (75 cm) 6. Prosedur SPT



- Tekan tabung SPT ke dasar lubang sedalam 15 cm
 - Lakukan pemukulan untuk setiap interval 15 cm berikutnya
 - Hitung jumlah pukulan untuk memasukkan tabung sedalam (3 x 15) cm
 - Catat jumlah pukulan pada 15 cm kedua dan ketiga sebagai nilai N
7. Pengamatan Muka Air Tanah
- Amati dan ukur kedalaman muka air tanah (*Ground Water Level/GWL*)
8. Penanganan Sampel
- Bawa sampel tanah tak terganggu ke laboratorium untuk pengujian lebih lanjut

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat-alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.3 Pengujian CBR Lapangan

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Dongkrak CBR mekanis dengan kapasitas 10 ton, dilengkapi dengan “swivel head”.
2. Cincin penguji (*proving ring*) dengan kapasitas: 1,5 ton (3000 lbs), 3 ton (6000 lbs), 5 ton (10.000 lbs), atau sesuai dengan kebutuhan.
3. Arloji penunjuk (dial) penetrasi untuk mengukur penetrasi dengan ketelitian 0,01 mm (0,001”) dilengkapi dengan balok penyokong dari besi profil sepanjang lebih kurang 2,5 meter.
4. Keping beban (plat besi) yang bergaris tengah 25 cm (10”) berlubang di tengah dengan berat +/- 5 Kg (10 Pound) dan beban-beban tambahan seberat 2,5 Kg (5 Pound) yang dapat ditambahkan bilamana perlu.
5. Sebuah *truck* yang dibebani sesuai dengan kebutuhan atau alat-alat berat lainnya (*vibro, excavator, bulldozer, dll*) yang dibawahnya dapat dipasang sebuah dongkrak CBR mekanis.
6. Dua dongkrak truck, alat-alat penggali, alat-alat penumbuk, alat-alat perata, *waterpass*. Keping beban (plat besi) yang bergaris tengah 25 cm (10”) berlubang di tengah dengan berat +/- 5 Kg (10 Pound) dan beban-beban tambahan seberat 2,5 Kg (5 Pound) yang dapat ditambahkan bilamana perlu.

PROSEDUR PEMASANGAN ALAT

1. Truk/alat berat lainnya ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dipasang dongkrak CBR mekanis tepat diatas lubang pemeriksaan.
2. As roda belakang diatur sejajar dengan muka jalan yang diperiksa.
3. Truk/alat berat didongkrak supaya berat sendirinya tidak ditahan lagi oleh per kendaraan (jika tertahan per maka pembacaan akan tidak tepat karena terpengaruh pengenduran gaya oleh per kendaraan)
4. Dongkrak CBR mekanis dan peralatan lain dirangkai, supaya piston penetrasi berada 1 atau 2 cm dari permukaan yang akan diperiksa.
5. Cincin penguji (*proving ring*) diatur sehingga piston dalam keadaan vertikal.
6. Pastikan semua peralatan uji dalam kondisi stabil, vertikal, sentris (segaris dan tidak melenting/melendut) dan kokoh serta tepat pada posisi yang disyaratkan
7. Keping beban/plat baja setebal 25 cm (10”) diletakkan sentris dibawah torak penetrasi sehingga piston penetrasi tepat masuk kedalam lubang keping beban tersebut.
8. Arloji/dial pengukur penetrasi dipasang pada piston penetrasi, sedemikian rupa sehingga jarum pada dial penetrasi menempel pada keping beban/plat baja

PROSEDUR PEMBACAAN WAKTU DAN PENETRASI

1. Piston penetrasi diturunkan sehingga memberikan beban permulaan sebesar 5 Kg (10 Lbs) – jika diperlukan, dapat gunakan beban-beban tambahan
2. Arloji cincin penguji (*proving ring*) dan arloji penunjuk penetrasi (dial penetrasi) diatur sehingga menunjuk pada angka nol.
3. Pembebanan ditambah dengan teratur, agar kecepatan penetrasinya mendekati kecepatan tetap 1,25 mm (0,05”) per menit – penambahan pembebanan ini yang sering terlupa atau tidak terlaksana dengan baik konsistensi kecepatan penetrasi per menitnya.



4. Pembacaan beban dicatat pada penetrasi (angka di belakang = angka tabel SNI yang direvisi):

0,3128 mm	(0,0125")	0,32 mm	[15 detik]
0,6200 mm	(0,0250")	0,64 mm	[30 detik]
1,2500 mm	(0,0500")	1,27 mm	[60 detik / 1 menit]
1,8700 mm	(0,0750")	1,91 mm	[1 menit 30 detik]
2,5400 mm	(0,1000")	2,54 mm	[2 menit]
3,7500 mm	(0,1500")	3,81 mm	[3 menit]
5,0800 mm	(0,2000")	5,08 mm	[4 menit]
7,5000 mm	(0,3000")	7,62 mm	[6 menit]
10,1600 mm	(0,4000")	10,16 mm	[8 menit]
12,5000 mm	(0,5000")	12,70 mm	[10 menit]

PERHITUNGAN NILAI CBR LAPANGAN

1. Tentukan beban yang bekerja pada torak
2. Hitung tegangan di tiap kenaikan penetrasi
3. Plotkan hasilnya pada grafik dan buat kurvanya
4. Ambil nilai tegangan pada penetrasi : 0,1 inchi/2,54 mm dan 0,2 inchi/5,08 mm
5. Hitung CBR dengan pembagian terhadap tegangan standar :
 - 0,71 kg/mm² (1000 Psi) (untuk penetrasi 0,1 inch atau 2,54 mm)
 - 1,06 kg/mm² (1500 Psi) (untuk penetrasi 0,2 inch atau 5,08 mm)

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat-alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.4 Uji Berat Isi

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Cincin (*ring*) besar / kecil
2. Jangka sorong
3. Spatula
4. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gr
5. Desikator
6. *Extruder*
7. Minyak pelumas
8. Oven dilengkapi dengan pengatur suhu sampai 1100 C

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Setelah tanah sampel UDS dikeluarkan dari tabung *shelby* ambil sebagian sampel tanah dengan ukuran kurang lebih 2 cm x 2 cm x 2 cm.
2. Selanjutnya tanah sampel tersebut diletakkan dalam cawan petri yang telah diketahui beratnya (cawan), kemudian timbang berat sampel tanah dan cawan, kemudian untuk mencari berat tanah adalah hasil dari berat total tanah + cawan dikurangi berat cawan ketemu berat tanah (W).
3. Selanjutnya untuk mencari volume tanah yaitu dengan memasukkan sampel tanah kedalam cawan yang telah berisi air raksa, lalu sampel ditekan sampai air raksa tersebut meluber, dan hasil dari air raksa yang meluber ditimbang dan dibagi dengan berat jenis air raksa 13.6 maka akan didapatkan nilai volume tanah (V)
4. Untuk mendapatkan nilai berat isi tanah yaitu dengan membagi nilai berat tanah dan nilai volume tanah, maka akan didapat nilai tersebut.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.5 Uji Kadar Air

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Oven dengan pengatur suhu sampai 1100 C, untuk memanaskan benda uji
2. Cawan yang dilengkapi penutup dan tidak berkarat, biasanya terbuat dari gelas atau aluminium
3. Benda uji yang dibutuhkan untuk pemeriksaan kadar air, tergantung dari ukuran butir maksimum dari contoh yang diperiksa
4. Timbangan dengan ketelitian 0,01; 0,1; 1 gram
5. Desikator berisi silica gel
6. Penjepit (*crubicle tongs*)

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Ambil cawan yang bersih dan kering, timbang beratnya (berat cawan = W_1) Benda uji yang mewakili contoh tanah yang akan diperiksa, ditempatkan dalam cawan kemudian ditimbang, beratnya (benda uji basah + cawan) = W_2 , Kemudian letakkan cawan dalam oven dengan suhu $110 + 50C$, selama minimum 24 jam atau sampai beratnya konstan.
2. Ambil cawan dan benda uji yang telah dikeringkan dari oven, lalu diamkan hingga sampel dingin.
3. Setelah dingin lalu timbang cawan beserta isinya, beratnya (benda uji kering + cawan) = W_3 .
4. Untuk mendapatkan nilai kadar air yaitu dengan cara membagi berat air dan berat kering sampel dikalikan 100 % $((W_w / W_s) \times 100\%)$.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.6 Uji Berat Jenis

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Piknometer dengan kapasitas 50 ml atau 100 ml.
2. Timbangan dengan ketelitian 0,01.
3. Tungku listrik (*hot plate*) atau desikator.
4. Pompa hampa udara (*vacuum* 1 – 1,5 PK)
5. Oven dengan pengatur suhu (1100)C
6. Termometer ukuran 0⁰ C – 50⁰ C, dengan ketelitian pembacaan 10 C.
7. Ayakan no.4 dan no.10.
8. Botol berisi air suling.
9. Bak rendaman dengan pengatur suhu (*constant temperature bath*).

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Sampel tanah kering yang sebelumnya kita dapat digerus sampai halus menjadi bubuk dengan penumbuk porselen dan kemudian sejumlah bubuk tanah tersebut dimasukkan kedalam piknometer yang telah diketahui beratnya (W_p).
2. Timbang sampel tanah kering dan piknometer (W_1), selanjutnya piknometer diisi air sebagian dan didiamkan beberapa saat. Setelah beberapa saat piknometer + tanah divakum sampai gelembung gelembung udara yang timbul selama divacum tinggal sedikit.
3. Piknometer diisi air lagi sedikit hingga batas bawah leher, lalu divacum kembali. Bila selisih kenaikan muka air, antara divacum dan tidak divacum, relatif sudah kecil ($<1\text{cm}$) vakum dapat dihentikan. Teruskan memvacum bila beda kenaikan muka air masih relatif besar ($h > 1\text{cm}$) setelah selesai timbang berat air + tanah + piknometer (W_2) dan timbang temperaturnya (T_{10C}).
4. Piknometer dibersihkan, dikeringkan dengan seksama dan kemudian diisi air suling sampai batas bawah leher dan air divacum. Vakum dapat dihentikan bila kondisi sudah seperti point 3 lalu berat air + piknometer ditimbang (W_3) selanjutnya diukur kembali suhunya (T_{20C}).
5. Untuk mendapatkan nilai G_s yaitu berat tanah kering (W_4) / (W_3+W_4) - W_2 "tanpa satuan".

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.7 Uji Analisa Saringan

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2 % dari benda uji.
2. Satu set saringan dengan ukuran (ASTM Standart):
 - a. 76,2 mm atau 3"
 - b. 63,5 mm atau 2,5"
 - c. 50,8 mm atau 2"
 - d. 37,5 mm atau 1,5"
 - e. 25 mm atau 1"
 - f. 19,1 mm atau 3/4"
 - g. 12,5 mm atau 1/2"
 - h. 9,5 mm atau 3/8"
 - i. no.4, no.16, no.30, no.50, no.100, dan no.200
3. Oven dengan pengatur suhu sampai 110 -C.
4. Mesin penggetar saringan.
5. *Riffler* (alat pembagi benda uji).
6. Talam.
7. Kuas, sikat kuning, sendok dan alat-alat lainnya.

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Siapkan satu set saringan ; 76,2 mm (3"), 63,5 mm (2,5"), 50,8 mm (2"), 37,5 mm (1,5"), 25 mm (1"), 19,1 mm (3/4"), 12,5 mm (1/2"), 9,5 mm (3/8") ; no. 4, no. 8, no. 16, no. 30, no.50, no. 100 dan no. 200 (standar ASTM).
2. Keringkan sampel tanah kurang lebih 24 jam dalam oven, setelah kering timbang sampel seberat 500 gram lalu rendam dalam air beberapa saat sampai sampel benar - benar hancur.
3. Selanjutnya sampel tanah dimasukkan kedalam ayakan yang telah tersusun dengan dialiri air sampai semua material tertahan di tiap - tiap ayakan.
4. Taruh tiap sampel yang tertahan di masing masing nomor ayakan dalam cawan kemudian masukkan kembali dalam oven hingga kering untuk selanjutnya di timbang beratnya dan dicatat berat untuk tiap nomor ayakan.
5. Selanjutnya hasil berat tiap nomor diplot kedalam grafik untuk menentukan jenis tanah dari hasil ayakan tersebut.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Pastikan alat sudah mati dan stop kontak telah dicabut.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.8 Uji Hidrometer

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Hydrometer dengan skala (5 – 60 gr per liter) hydrometer A – 152 H, atau untuk pembacaan berat jenis campuran (0,995 – 1,038) hydrometer B – 151 H.
2. Tabung-tabung gelas ukur kapasitas 1000 ml dengan diameter $\pm 6,5$ cm.
3. Tabung-tabung gelas ukur kapasitas 50 ml dan 100 ml.
4. Termometer 0° C – 50° C dengan ketelitian $0,1^{\circ}$ C.
5. Pengaduk mekanis dan mangkuk dispersi (mechanical stirrer)
6. Ayakan dengan ukuran: no.10, no.20, no.40, no.80, no.100, no.200.
7. Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram.
8. Batang pengaduk dari gelas (*beaker glass*)
9. *Stopwatch*

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Hydrometer test diperlukan kalau 50 % atau lebih dari contoh tanah yang dites lolos lewat ayakan no. 200 (pan).
2. Ambil tanah ada di pan pada percobaan analisa ayakan timbang berat 50 gram campur dengan bahan kimia calgon (*sodium hexametaphosphate*) 4 % sebagai *deflocculating agent* atau mencegah butiran menggumpal.
3. Aduk campuran tanah dan calgon + air dengan kincir pengaduk kemudian dimasukkan dalam silinder (gelas ukur) yang mempunyai volume 100 cc. dalam pemindahan tidak boleh ada tanah yang tertinggal didalam gelas pengaduk.
4. Letakkan gelas ukur yang telah dikocok tadi pada bak air dan gelas ukur yang berisi calgon + air suling diletakkan berdekatan.
5. Lakukan pembacaan hidrometer serta temperatur pada t : 0,25 m; 0,5 m; 1m; 2m; 4m; 8m; 15m; 30m; 1 jam; 2 jam; 3 jam; 4 jam; 8 jam; 24 jam; 48 jam.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.9 Uji Atterberg Limit

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Alat batas cair standar (*Casagrande*)
2. Alat pembuat alur (*Grooving Tool*)
3. Spatula
4. Oven yang dilengkapi dengan alat pengatur suhu.
5. Cawan untuk penentuan kadar air
6. Air suling
7. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gr.
8. Lempeng kaca ukuran 60 x 60 x 1 cm

PROSEDUR PENGUJIAN BATAS CAIR

1. Ambil benda uji sebanyak 200 gr yang sudah disiapkan beri air suling pada benda uji sedikit demi sedikit, serta aduk dengan merata sampai kira-kira homogen.
2. Setelah campuran homogen, ambil benda uji secukupnya dan letakkan pada mangkok alat uji (*cassagrande*) lalu ratakan permukaannya sedemikian rupa sehingga sejajar dengan dasar alat uji, tebal maksimum 1 cm.
3. Buat alur dengan membagi dua benda uji dalam mangkok dengan menggunakan alat pembuat alur (*grooving tool*) melalui garis tengah pemegang mangkok secara simetris dan tegak lurus terhadap permukaan mangkok.
4. Putar engkol alat uji sehingga mangkok naik/jatuh setinggi 1 cm, dengan kecepatan 2 putaran perdetik.
5. Pemutaran ini dilakukan terus dengan kecepatan tetap sampai dasar alur benda uji berimpit sepanjang + 1,27 cm, dan catat jumlah pukulan pada waktu berimpit tersebut. Ambil sedikit tanah pada bagian yang berimpit untuk dicari kadar airnya.
6. Kembalikan sisa benda uji ke lempeng kaca dan tambahkan air suling. Ulangi lagi langkah (2) sampai dengan (5) berturut-turut dengan variasi kadar air yang berbeda sehingga diperoleh perbedaan jumlah pukulan dan kadar air.

PROSEDUR PENGUJIAN BATAS PLASTIS

1. Benda uji sama dengan yang dipakai pada batas cair. Letakkan benda uji di atas pelat kaca lalu tambahkan air suling atau jika sudah terlalu basah, campurkan benda uji tersebut dengan yang benda uji yang kering serta aduk hingga merata.
2. Setelah kadar air merata, buatlah bola-bola tanah dengan berat 8 gr.
3. Kemudian bola-bola tanah digeleng-geleng di atas lempengan kaca dengan telapak tangan berkecepatan 80 - 90 giling/menit.
4. Lakukan penggelengan sampai benda uji berbentuk batang dengan diameter 3 mm. Bila ternyata benda uji belum mencapai diameter 3 mm sudah retak-retak, maka satukan kembali benda uji lalu tambahkan sedikit air suling serta



aduk hingga homogen. Jika ternyata hasil gilingan mempunyai diameter < dari 3 mm, maka biarkan benda uji beberapa saat agar kadar airnya sedikit berkurang.

5. Pengadukan dan penggilingan diulangi terus sampai retakan-retakan itu terjadi tepat pada saat hasil gilingan mempunyai diameter 3 mm serta panjang minimum 2,5 cm.
6. Buat batang-batang percobaan sebanyak + 5 gr, kemudian periksa kadar airnya.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.10 Uji Geser Langsung

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Mesin geser langsung yang terdiri dari :
 - a. Alat penggeser horisontal, dilengkapi dengan cincin beban (*proving ring*), arloji regangan horisontal, dan arloji deformasi vertikal.
 - b. Kotak uji yang terbagi atas dua bagian, dilengkapi dengan baut pengunci.
 - c. Pelat berpori 2 buah.
 - d. Sistem pembebanan vertikal, terdiri dari penggantung dan keping beban.
2. Alat pengeluar contoh tanah (*extruder*) dan pisau pemotong.
3. Cetakan untuk membuat benda uji.
4. Pengukur waktu (*stopwatch*).
5. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr.
6. Peralatan untuk penentuan kadar air.
7. Peralatan untuk membuat benda uji buatan

PROSEDUR PENGUJIAN ALAT

1. Siapkan sampel cetak sesuai dengan cetakan, ukur tinggi dan lebar serta timbang berat benda uji.
2. Pindahkan benda uji dari cetakan ke dalam kotak geser dalam sel pengujian yang terkunci oleh kedua baut, dengan bagian bawah dan atas dipasang batu berpori.
3. Pasang penggantung beban vertikal guna memberi beban normal pada benda uji. Sebelumnya timbang, catat lebih dahulu berat penggantung beban tersebut. Atur arloji deformasi vertikal pada posisi nol pembacaan.
4. Pasang batang penggeser horisontal untuk memberi beban mendatar pada kotak penguji. Atur arloji regangan dan arloji beban sehingga menunjukkan angka nol. Beri beban normal yang pertama sesuai dengan beban yang diperlukan. Sebagai pedoman, besar beban normal pertama (termasuk berat penggantung) yang diberikan diusahakan agar menimbulkan tegangan pada benda uji minimal sebesar tegangan geostatik di lapangan.
5. Pada pengujian *consolidated drained/undrained*, segera beri air sampai di atas permukaan benda uji dan pertahankan selama pengujian.
6. Pada pengujian tanpa konsolidasi (*unconsolidated*), beban geser dapat segera diberikan setelah pemberian beban normal pada langkah (5).
7. Kecepatan penggeseran horisontal dapat ditentukan berdasarkan jenis pengujian:
 - a. Pada pengujian tanpa pengaliran (*undrained test*) ditetapkan sebesar 0,50 s.d. 2,00 mm/menit.
 - b. Pada pengujian dengan pengaliran (*drained test*) kecepatan pergeseran horisontal didapat dengan cara membagi deformasi geser dengan 50 x t50. Deformasi maksimum diperkirakan sebesar 10% diameter/lebar asli benda uji.



8. Lepaskan baut pengunci, kemudian pasang pada 2 lubang yang lain, berikan putaran secukupnya hingga kotak geser atas dan bawah terpisah + 0,5 mm.
9. Lakukan penggeseran sampai jarum pada arloji beban pada 3 (tiga) pembacaan terakhir berturut-turut menunjukkan nilai konstan. Baca arloji geser dan arloji beban setiap 15 detik sampai terjadi keruntuhan.
10. Lepaskan benda uji dari mesin lalu cari kadar air, berat isi dan lain sebagainya.
11. Untuk benda uji kedua, beri beban normal 2 (dua) kali beban normal yang pertama, kemudian ulangi langkah (6) sampai dengan (10).
12. Untuk benda uji ketiga, beri beban normal 3 (tiga) kali beban normal yang pertama, kemudian ulangi langkah (6) sampai dengan (10).

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.11 Uji Triaxial UU Test

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Mesin tekan dilengkapi dengan cincin beban dan arloji regangan dengan ketelitian 0,01 mm.
2. Sel *Triaxial*.
3. Tabung belah pencetak benda uji.
4. Karet membran, karet seal, penjepit dan batu pori.
5. Pompa vakum dan tabung hisap.
6. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr, jangka sorong, pisau tipis dll.
7. Tabung air bertekanan, dilengkapi manometer pengukur tegangan.
8. Peralatan untuk penentuan kadar air.

PROSEDUR PENGUJIAN ALAT

1. Cetak benda uji dengan mould yang ada ukuran diameter 3.6 cm dan 7.2 Cm. Letakkan benda uji pada pusat alas mesin tekan secara vertikal. Pasang sel *Triaxial* serta kencangkan kedua mur agar pada saat pemberian tegangan sel air tidak keluar.
2. Beri tegangan sel / keliling (σ_1) pada benda uji pertama + sebesar 1 Kg/cm².
3. Jalankan mesin sampai mesin tekan menyentuh cincing beban dan pelat penutup bagian atas benda uji (ditandai dengan Bergeraknya jarum arloji pada cincin beban). Atur arloji regangan dan arloji cincin beban pada posisi nol pembacaan. Mesin dijalankan kembali dengan kecepatan sebesar 0,5 mm s.d. 1,25 mm per-menit.
4. Catat bacaan arloji beban setiap penurunan 0.2 mm. Lanjutkan pengamatan hingga tercapai keruntuhan, dengan ketentuan :
 - Pembacaan arloji beban telah menunjukkan nilai tetap pada tiga pembacaan terakhir berturut-turut.
 - Telah terjadi regangan sebesar 20%.
5. Setelah selesai, kurangi tegangan keliling secara bertahap sampai nol.
6. Lepaskan sel *Triaxial*, ambil benda uji, amati dan buat sketsa bentuk keruntuhannya. Timbang benda uji dan cari kadar airnya.
7. Ganti benda uji dengan yang baru, ulangi langkah (1) s.d. (3). Ulangi langkah (2) dengan tegangan keliling sebesar + dua kali tegangan keliling yang pertama.
8. Ulangi langkah (4) s.d. (6).

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.1.12 Uji Konsolidasi

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Satu unit alat konsolidasi yang terdiri dari:
 - a. Sistem pembebanan (*loading device*), yang dapat menimbulkan beban vertikal pada benda uji secara konstan dalam waktu yang relatif lama, dengan ketelitian 1% dari beban total, serta peningkatan beban dapat dilakukan dalam waktu kurang dari 2 menit tanpa menimbulkan efek tumbukan.
 - b. Sel konsolidasi (*Consolidometer*), terdiri dari cincin konsolidasi yang cukup kaku dan terbuat dari bahan yang tidak mudah berkarat, serta permukaan dinding bagian dalamnya harus licin untuk menghindari efek gesekan.
 - c. Batu berpori dengan diameter <math>< 0,2 \text{ mm}</math> dari diameter dalam cincin, serta ukuran bukaan ruang pori yang cukup halus untuk menjamin agar tanah tidak tertekan masuk ke dalam ruang pori pada saat pembebanan.
2. Peralatan untuk membuat benda uji, termasuk cincin untuk mengambil contoh tanah, pisau/spatula, serta *extruder*.
3. Arloji pengukur deformasi (*Extensimeter*) dengan ketelitian minimal 0,002 mm.
4. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gr.
5. Peralatan yang diperlukan untuk penentuan kadar air.
6. Pengukur waktu (*stopwatch*).

PROSEDUR PENGUJIAN ALAT

1. Siapkan sampel tanah sesuai dengan *ring* konsolidasi ukur tinggi dan diameter sampel. Pasang kertas saring dan batu berpori pada kedua sisi permukaan benda uji yang telah dipersiapkan tadi, lalu letakkan ke dalam sel konsolidasi.
2. Pasang alat penumpu di atas batu berpori sehingga bagian atasnya menyentuh tepat pada sistem pembebanan, kemudian berikan pembebanan awal (*seating pressure*) sebesar $0,5 \text{ kg/cm}^2$, serta atur arloji pengukur deformasi pada posisi pembacaan awal. Untuk benda uji yang terdiri dari jenis tanah lempung sangat lunak, beban awal yang diberikan adalah $0,25 \text{ kg/cm}^2$ atau kurang.
3. Sebelum dibebani, benda uji dijenuhkan terlebih dahulu dengan mengisiskan air pada sel konsolidasi dan dibiarkan selama 24 jam. Jika benda uji berupa jenis tanah ekspansif, penambahan air baru dilakukan pada pembacaan satu menit setelah pembebanan pertama.
4. Pasang beban pertama, sehingga tegangan yang bekerja pada benda uji sebesar $+ 0,5 \text{ kg/cm}^2$. Catat perubahan arloji perubahan deformasi pada menit-menit ke: 0,25 ; 1,00 ; 2,00 ; 4,00 ; 8,00 ; 16,00 ; 30,00 ; 60,00 ; 120,00 ; 240,00 ; 480,00 ; 960,00 ; 1440.
5. Pembacaan dihentikan pada saat pembacaan arloji deformasi telah menunjukkan angka tetap atau dengan perubahan yang relatif sangat kecil, biasanya sekitar 24 jam. Jika memungkinkan sebaiknya pembacaan dilakukan pula pada jam-jam antara tertentu.
6. Catat pembacaan terakhir dari arloji deformasi dan berikan beban berikutnya, dengan rasio peningkatan beban (*Load Increment Ratio – LIR*) = 1. Sebagai contoh bila beban pertama adalah $0,25 \text{ kg/cm}^2$, maka dengan



LIR = 1, beban kedua adalah $0,50 \text{ kg/cm}^2$. Ulangi langkah (1) sampai dengan (5) di atas, hingga beban terakhir pada pengujian menimbulkan tegangan sebesar $8,00 \text{ kg/cm}^2$. Pemberian beban maksimum sebetulnya tergantung pada kebutuhan, yaitu sebesar beban yang diperkirakan akan bekerja pada lapisan tanah tersebut

7. Pada akhir pembebanan maksimum, beban dikurangi paling sedikit dalam dua tahap, sampai mencapai beban awal, misalnya jika pembebanan pertama $0,25 \text{ kg/cm}^2$ dan $8,00 \text{ kg/cm}^2$, maka lakukanlah pengurangan beban mulai dari $8,00 \text{ kg/cm}^2$ menjadi $4,00 \text{ kg/cm}^2$, dan kemudian $0,25 \text{ kg/cm}^2$. Pada setiap tahap pengurangan beban, biarkan benda uji berada dibawah tekanan sekurang-kurangnya selama lima jam, lalu baca dan catat perubahan (pengembangan) dari arloji deformasi.
8. Keluarkan benda uji dalam cincin dari sel konsolidasi, timbang beratnya, lalu keringkan dalam oven, timbang kembali beratnya, sekaligus cari kadar airnya.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi alat telah bersih dari bahan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.2 OVEN LABORATORIUM



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	Oven Laboratorium
Merk	Memmert

ALAT DAN BAHAN

1. Oven Laboratorium
2. Timbangan digital (untuk penimbangan sampel sebelum dan sesudah pengeringan)
3. Wadah tahan panas (misalnya, crucible atau tray logam)
4. Sampel tanah atau material yang akan diuji
5. Termometer atau sensor suhu (jika diperlukan untuk kalibrasi)
6. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan tahan panas, masker, kacamata pelindung, dan Sepatu Safety)

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Sambungkan kabel power pada stop kontak dan nyalakan oven.
2. Atur rak dalam oven dan masukkan sample kedalam oven.
3. Atur temperatur dan durasi pemanasan sesuai dengan keperluan standar yang digunakan.
4. Ketika proses pemanasan telah selesai, ambil spesimen menggunakan sarung tangan atau alat bantu lainnya.
5. Cabut kabel power.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pastikan kondisi oven telah mencapai temperatur ruang setelah digunakan.
2. Bersihkan kotoran dan sampah pada oven.
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.3 OEDOMETER



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	Oedometer
Merk	Gerlink, MBT
Standard	SNI 2812:2011 , SNI 6424:2008
Manual Book	<i>SNI 2812 : 2011: Cara Uji Konsolidasi Tanah Satu Dimensi</i> <i>SNI 6424 : 2008 Cara uji potensi pengembangan atau penurunan satu dimensi tanah kohesif</i>

ALAT DAN BAHAN

1. Oedometer;
2. Sampel tanah yang dipadatkan di cincin tanah (soil ring);
3. Neraca digital (untuk penimbangan);
4. Alat uji tekanan (weights set atau loading system);
5. Penggaris atau dial gauge (untuk pengukuran perubahan tinggi sampel);
6. Air untuk saturasi;
7. Cincin tanah (soil ring);
8. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, kacamata pelindung, dan Sepatu Safety)

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal.
3. Pastikan jumlah beban yang ada sesuai dengan beban standart.
4. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Pasang cincin tanah yang berisi sampel ke dalam alat oedometer.
2. Pasang dial gauge (alat pengukur deformasi) di atas sampel tanah.
3. Pastikan sistem beban sudah terkalibrasi dengan benar.
4. Isikan air ke dalam wadah konsolidasi jika tanah perlu disaturasi sebelum beban diterapkan.



5. Setting dial gauge ke angka 10 atau sesuaikan dengan kebutuhan pengujian.
6. Berikan pembebanan sesuai dengan beban standart dan catat data sesuai dengan tabel pembacaan.
7. Ulangi langkah no 6 sampai semua beban terpasang. Lalu setelah semua beban terpasang ambil beban satu persatu sesuai pembebanan sebelumnya.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Lepas rangkaian alat sesuai dengan kondisi semula, lalu Bersihkan cincin tanah dan komponen oedometer setelah pengujian selesai untuk mencegah akumulasi material tanah
2. Keringkan semua peralatan dengan hati-hati sebelum disimpan dan Pastikan dial gauge dan alat pengukur lainnya disimpan di tempat yang aman
3. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.4 MESIN TRIAXIAL



PIC	Adi Suparno - 08155056694
Alat/Sarana	Triaxial Machine
Merk	MBT
Standard	<i>SNI 4813:1998, SNI 2455:1991, SNI 2813:2008</i>
Manual Book	SNI 4813 1998 Cara Uji Triaksial untuk Tanah UU; SNI 2455 1991 Cara Uji Triaksial untuk Tanah CU dan CD; SNI 2813 2008 Cara Uji Triaksial untuk Tanah CD

ALAT DAN BAHAN

1. Mesin Triaxial;
2. Sampel tanah silinder (umumnya berukuran diameter 38 mm dan tinggi 76 mm, atau ukuran lain sesuai standar pengujian);
3. Sel uji triaxial (triaxial cell);
4. Sistem pengukuran tekanan pori (pore pressure measurement);
5. Manometer atau transduser tekanan;
6. Alat pengukur deformasi (dial gauge atau LVDT);
7. Sistem kontrol tekanan (air, udara, atau minyak hidrolik);
8. Membran lateks (untuk membungkus sampel tanah);
9. elumas silikon atau grease (untuk mencegah kebocoran pada tabung lateks);
10. Air atau minyak untuk fluida di sel triaxial;
11. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, dan kaca mata pelindung).

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal dan terkalibrasi.
3. Pastikan semua sambungan kedap udara dan tidak ada yang bocor.
4. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT



7. Pasang sampel tanah yang telah dibungkus dengan membran lateks ke dalam sel triaxial.
8. Pasang dial gauge atau LVDT pada posisi untuk mengukur deformasi vertikal sampel.
9. Isi sel triaxial dengan fluida (air atau minyak) hingga tekanan dalam sel bisa dikontrol.
10. Kalibrasi sistem tekanan pori, sistem kontrol tekanan, dan alat pengukur deformasi sebelum memulai pengujian.
11. Uji triaxial sesuai dengan kondisi drainase seperti :
 - a. Uji Tak Terkonsolidasi Tak Terdrainasi (UU Test);
 - b. Uji Terkonsolidasi Tak Terdrainasi (CU Test);
 - c. Uji Terkonsolidasi Terdrainasi (CD Test).
12. Untuk pengujian per sampel triaxial ada 3 spesimen dengan perbedaan tekanan.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Keluarkan sampel dari sel triaxial dan timbang kembali jika perlu.
2. Simpan semua data deformasi, tekanan, dan waktu selama pengujian.
3. Bersihkan sel triaxial, cincin penguji, dan komponen lain dengan hati-hati.
4. Pastikan tidak ada tanah atau sisa material yang tersisa di dalam alat.
5. Keringkan komponen sebelum disimpan.
6. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.5 MESIN DIRECT SHEAR



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	Direct Shear Machine
Merk	Panairsan
Standard	SNI 03:3420:1994, SNI 2813:2008
Manual Book	SNI 03:3420:1994 Uji Kuat Geser Langsung; SNI 2813:2008 Uji Kuat Geser Langsung Tanah Terkonsolidasi dan Terdrainase.

ALAT DAN BAHAN

1. Mesin Direct Shear;
2. Sampel tanah (dalam bentuk silinder atau bentuk lain sesuai spesifikasi alat);
3. Neraca digital (untuk menimbang sampel);
4. Cincin shear box;
5. Pengukur deformasi (dial gauge atau LVDT);
6. Alat pengukur beban (load cell atau sistem penimbang);
7. Alat kontrol gaya normal dan gaya geser;
8. Penggaris atau alat pengukur dimensi;
9. Pelumas atau grease (untuk mengurangi gesekan pada bagian yang bergerak);
10. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, dan kaca mata pelindung).

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan alat dapat berfungsi dengan normal & Terkalibrasi.
3. Pastikan anda menggunakan APD dan alat pendukung lainnya untuk menunjang keselamatan selama menjalankan praktikum

**PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT**

8. Pasang shear box yang sudah berisi sampel tanah ke dalam mesin Direct Shear.
9. Pasang dial gauge atau LVDT pada tempatnya untuk mengukur deformasi horizontal (shear displacement) dan vertikal (settlement).
10. Pasang alat pengukur beban (load cell) untuk mengukur gaya geser.
11. Atur beban normal yang akan diterapkan pada sampel sesuai dengan spesifikasi pengujian (biasanya 3-5 level beban normal yang berbeda).
12. Setelah beban normal diterapkan, biarkan sistem mencapai keseimbangan sebelum memulai gaya geser.
13. Mulai aplikasi gaya geser secara perlahan dan kendalikan dengan kecepatan konstan (misalnya, 0.01 hingga 0.1 mm/menit).
14. Catat perpindahan horizontal dan vertikal pada setiap interval waktu tertentu hingga terjadi kegagalan geser pada sampel.
15. Hentikan pengujian ketika sampel mengalami deformasi maksimum atau ketika tidak ada penambahan gaya geser yang signifikan.
16. Ulangi pengujian dengan beban normal yang berbeda untuk setiap sampel baru, atau gunakan satu sampel untuk beberapa level beban.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Setelah pengujian selesai, lepaskan gaya geser dan beban normal.
2. Keluarkan shear box dari mesin dan keluarkan sampel tanah serta bersihkan sisa material dari shear box.
3. Simpan alat di tempat yang aman dan kering setelah dibersihkan.
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.6 MESIN VACUM



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	Vacum Machine
Merk	MBT
Standard	SNI 1964:2008
Manual Book	SNI 1964:2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah

ALAT DAN BAHAN

1. *Mesin vakum*
2. Selang vakum (untuk menyambungkan mesin ke perangkat lain atau ruang uji)
3. Kontainer atau ruang vakum (di mana sampel ditempatkan)
4. Pelumas khusus vakum (untuk perawatan mesin vakum jika diperlukan)
5. Manometer atau gauge vakum (untuk mengukur tekanan)
6. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, dan kaca mata pelindung).

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan mesin vakum dalam kondisi baik, tidak ada kebocoran pada selang atau komponen yang rusak. Jika mesin vakum menggunakan pelumas, pastikan jumlahnya cukup dan sesuai spesifikasi
3. Cek manometer atau alat pengukur tekanan untuk memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dan telah dikalibrasi dengan benar.
4. Sambungkan selang vakum ke perangkat atau ruang uji yang akan digunakan. Pastikan sambungan selang rapat dan tidak bocor.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Hidupkan mesin vakum sesuai dengan kebutuhan pengujian. Biarkan mesin beroperasi hingga mencapai tingkat tekanan vakum yang diinginkan.
2. Pantau tekanan vakum melalui manometer. Pastikan tekanan turun ke nilai yang telah ditentukan untuk pengujian atau proses yang akan dilakukan.
3. Biarkan mesin vakum bekerja selama waktu yang dibutuhkan, yang akan bergantung pada jenis sampel dan tujuan pengujian. Misalnya, proses pengeringan biasanya memakan waktu beberapa jam.



4. Hindari memaksa mesin bekerja pada tingkat vakum di bawah kemampuan maksimumnya, karena ini bisa merusak mesin.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan mesin vakum dan periksa apakah ada kotoran atau residu pada selang atau bagian lain. Bersihkan ruang vakum dan peralatan tambahan setelah digunakan.
2. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.7 UNCONFINED COMPRESSION MACHINE



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	UCT
Merk	MBT
Standard	SNI 3638-2012
Manual Book	SNI 3638-2012 Metode Uji Kuat Tekan Bebas Tanah Kohesif

ALAT DAN BAHAN

1. Mesin UCT (Unconfined Compression Testing Machine);
2. Sampel tanah (silinder dengan diameter dan tinggi sesuai standar uji);
3. Kaliper atau alat ukur (untuk mengukur dimensi sampel);
4. Timbangan digital (untuk menimbang berat sampel);
5. Dial gauge atau sensor LVDT (untuk mengukur deformasi vertikal);
6. Pelumas (jika diperlukan) untuk menjaga komponen bergerak dengan baik;
7. Cetakan tanah (untuk membentuk sampel tanah);
8. Alat pengukur beban (load cell) untuk menghitung gaya tekan;
9. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, dan kaca mata pelindung).

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan mesin UCT dalam kondisi baik, terutama komponen penggerak, load cell, dan dial gauge atau sensor LVDT.
3. Kalibrasi mesin UCT sesuai dengan instruksi pabrikan sebelum memulai pengujian, khususnya untuk load cell dan pengukur deformasi.
4. Letakkan sampel tanah di atas plat uji dengan posisi vertikal yang tepat. Pastikan sampel berada tepat di tengah agar gaya tekan dapat diterapkan secara merata.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Hidupkan mesin UCT dan mulai terapkan gaya tekan vertikal pada sampel dengan kecepatan konstan (umumnya 0,5 – 2% per menit dari tinggi sampel).



2. Monitor deformasi vertikal melalui dial gauge atau sensor LVDT. Catat gaya tekan yang diterapkan dan perubahan tinggi sampel setiap interval waktu atau perpindahan tertentu.
3. Lanjutkan penerapan beban sampai terjadi kegagalan pada sampel tanah. Kegagalan ditandai dengan penurunan kekuatan atau deformasi yang signifikan
4. Catat nilai beban maksimum dan deformasi pada saat kegagalan.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Setelah kegagalan sampel tercapai, hentikan mesin UCT.
2. Keluarkan sampel tanah yang telah rusak dari plat uji.
3. Bersihkan sisa tanah atau material dari mesin UCT untuk menjaga kebersihan peralatan.
4. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC apabila terdapat kendala saat praktikum.



4.8 Mesin Slake Durability



PIC	Adi Suparno (Tendik) - 08155056694
Alat/Sarana	Slake Durability Machine
Merk	Local Build Up
Standart	ASTM D4644-16
Manual Book	ASTM D4644-16 : Standard Test Method for Slake Durability of Shales and Other Similar Weak Rocks

ALAT & BAHAN

1. Mesin Slake Durability (terdiri dari drum uji, motor penggerak, dan bak air);
2. Sampel material (dalam bentuk bongkahan atau kubus kecil);
3. Timbangan digital (untuk menimbang berat sampel sebelum dan setelah uji);
4. Saringan mesh (dengan ukuran tertentu sesuai standar uji);
5. Air (untuk siklus pembasahan);
6. Lap kain atau pengering (untuk pengeringan sampel setelah siklus uji);
7. Peralatan keamanan pribadi (sarung tangan, masker, dan kaca pelindung).

PROSEDUR SEBELUM MENGGUNAKAN ALAT

1. Hubungi teknisi yang bertugas sebagai PIC pada peralatan yang anda gunakan sebagai pendamping praktikum.
2. Pastikan mesin Slake Durability dalam kondisi baik, terutama motor penggerak dan drum uji. Pastikan drum dalam kondisi bersih dan tidak rusak.
3. Isi bak mesin dengan air (biasanya air bersih) hingga drum terendam sebagian ketika berputar. Air ini akan digunakan untuk membasahi batuan selama pengujian.
4. Masukkan sampel batuan ke dalam drum yang berlubang. Pastikan sampel ditempatkan dengan merata dan tidak tumpang tindih agar setiap sampel terkena air secara merata selama pengujian.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Jalankan mesin untuk memutar drum berisi sampel selama waktu yang telah ditentukan (biasanya 10 menit pada kecepatan sekitar 20 rpm).



Selama proses ini, drum akan berputar dan mencelupkan sampel batuan ke dalam air secara berkala. Hidupkan molen menggunakan tombol hijau pada panel.

2. Setelah siklus pertama selesai, angkat drum dan keluarkan sampel. Keringkan sampel menggunakan lap kain atau pengering hingga tidak ada air tersisa di permukaan batuan.
3. Ulangi siklus pembasahan dan pengeringan sebanyak dua kali atau sesuai standar pengujian yang diterapkan. Biasanya dilakukan dua siklus untuk pengujian standar.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Bersihkan drum dan bagian lain dari mesin setelah setiap penggunaan untuk menghindari penumpukan residu atau korosi.
2. Lakukan kalibrasi secara berkala untuk memastikan kecepatan putaran drum tetap sesuai dengan standar pengujian.
3. Lakukan pemeriksaan rutin pada motor penggerak, drum, dan bagian penggerak lainnya untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal.



4.9 UJI BAHAN ASPAL

PIC

Chandra (Tendik) - 081216858476

4.9.1 Penggunaan Mesin Abrasi *Los Angeles*

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Mesin *Los Angeles*

Mesin dengan drum berputar yang digunakan untuk menguji abrasi agregat.



2. Bola Baja

Sebagai media tumbukan di dalam drum untuk menghasilkan abrasi.



3. Agregat Uji

Sampel agregat yang akan diuji sesuai dengan standar yang berlaku.

4. Timbangan Digital

Untuk menimbang agregat dengan akurasi tinggi.



5. Saringan (Ukuran #12 atau sesuai standar)
Untuk menyaring agregat yang telah diuji.



6. Alat Pelindung Diri (APD)
Sarung tangan, kaca mata pelindung, dan masker untuk melindungi operator selama proses pengujian.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan
 - Pastikan mesin Los Angeles dalam kondisi bersih dan siap digunakan.
 - Kenakan alat pelindung diri (APD) sebelum memulai proses pengujian.
2. Penimbangan Awal
 - Timbang sampel agregat uji sesuai dengan standar yang berlaku, umumnya sekitar 5 kg hingga 10 kg disesuaikan dengan acuan SNI 2417 2018
 - Catat berat awal agregat sebagai referensi untuk perhitungan selanjutnya.
3. Pengisian Mesin *Los Angeles*
 - Masukkan agregat uji ke dalam drum Los Angeles.
 - Tambahkan sejumlah bola baja ke dalam drum sesuai jumlah yang ditentukan oleh standar (misalnya 12 bola baja dengan berat total sekitar 5000 gram).
4. Proses Pengujian Abrasi



- Tutup drum dengan rapat dan kunci agar aman saat berputar.
 - Atur mesin untuk berputar 500 kali (atau sesuai dengan standar pengujian) pada kecepatan yang telah ditentukan.
 - Nyalakan mesin dan biarkan beroperasi hingga jumlah putaran tercapai.
 - Setelah mesin berhenti, buka tutup drum dengan hati-hati.
5. Penyaringan dan Penimbangan Akhir
- Ambil agregat dari drum dan saring menggunakan saringan ukuran #12 (atau sesuai standar).
 - Timbang agregat yang tertinggal di atas saringan untuk mendapatkan berat akhir.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Bersihkan mesin Los Angeles dan bola baja dari sisa agregat dan debu.
 - Pastikan drum dalam keadaan kering dan bersih sebelum disimpan.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kondisi fisik mesin dan bola baja untuk memastikan tidak ada kerusakan atau keausan.
 - Catat jika ada kerusakan dan laporkan untuk pemeliharaan atau perbaikan.
3. Penyimpanan
 - Simpan mesin Los Angeles dan bola baja di tempat yang aman dan kering.
 - Pastikan semua peralatan tambahan seperti saringan dan timbangan juga disimpan rapi di tempat yang telah ditentukan.



4.9.2 Penggunaan Alat *Shive Shaker* untuk Analisa Saringan

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. *Sieve Shaker*

Alat pengocok saringan otomatis untuk pengayakan agregat.



2. Saringan (*Sieves*)

Tersedia dalam berbagai ukuran mesh sesuai standar (misalnya, 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 600 μm , 300 μm , dan 150 μm).



3. Agregat Uji

Sampel agregat kering yang akan diuji.

4. Timbangan Digital

Untuk menimbang agregat sebelum dan sesudah pengayakan.



5. Nampan Pengumpul
Ditempatkan di bagian bawah saringan untuk menampung material halus yang lolos.
6. Alat Pelindung Diri (APD)
Sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung untuk melindungi operator dari debu.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan Alat
 - Pastikan alat Sieve Shaker dalam kondisi bersih dan siap digunakan.
 - Pilih saringan dengan ukuran mesh yang sesuai dengan standar pengujian.
 - Susun saringan dari ukuran mesh paling besar di bagian atas hingga ukuran terkecil di bagian bawah, diikuti dengan nampan pengumpul di paling bawah.
2. Pengisian Material
 - Timbang agregat uji sebelum ditempatkan di alat, sesuai dengan jumlah yang direkomendasikan (biasanya antara 500 gram hingga 1000 gram, tergantung pada ukuran agregat).
 - Catat berat awal agregat sebagai referensi untuk perhitungan.
3. Pengisian dan Penempatan Saringan
 - Tempatkan agregat uji di saringan paling atas.
 - Pastikan semua saringan terkunci dengan rapat pada *Sieve Shaker* untuk menghindari tumpahan selama proses pengayakan.
4. Proses Pengayakan
 - Atur waktu operasi sesuai dengan prosedur standar, biasanya sekitar 10 hingga 15 menit.
 - Nyalakan *Sieve Shaker* dan biarkan beroperasi hingga waktu yang ditentukan terpenuhi.
 - Setelah selesai, matikan alat dan buka pengunci dengan hati-hati.
5. Penimbangan Akhir
 - Timbang agregat yang tertinggal di setiap saringan dan di nampan pengumpul.



- Catat hasil penimbangan di setiap ukuran saringan untuk analisis distribusi ukuran partikel.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Bersihkan setiap saringan dari sisa agregat dengan sikat halus untuk mencegah kerusakan mesh.
 - Pastikan *Sieve Shaker* dalam keadaan bersih sebelum disimpan.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kondisi saringan dan *Sieve Shaker* secara rutin untuk memastikan tidak ada kerusakan atau sobekan pada mesh.
 - Catat dan laporkan jika terdapat kerusakan untuk pemeliharaan atau penggantian komponen.
3. Penyimpanan
 - Simpan *Sieve Shaker* di tempat yang aman dan kering.
 - Pastikan semua saringan disimpan dengan baik agar mesh tidak rusak, dan disimpan sesuai ukuran agar mudah diakses saat diperlukan.



4.9.3 Penggunaan Alat *Softening Point* untuk Pengujian Titik Lembek

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Alat *Softening Point (Ring and Ball)*

Alat pengujian yang terdiri dari cincin (*ring*), bola baja (*ball*), dan *beaker* untuk menentukan titik lembek aspal.



2. *Beaker* atau Gelas Kimia

Wadah berisi air atau gliserin (tergantung pada suhu yang dibutuhkan) sebagai media pemanas.

3. Pemanas (*Heating Device*)

Untuk memanaskan air atau gliserin di dalam *beaker*.



4. Termometer

Untuk memantau suhu cairan pemanas selama pengujian.

5. Sampel Aspal

Aspal yang telah dipersiapkan dalam cincin dengan bentuk silinder kecil.

6. Alat Pelindung Diri (APD)

Sarung tangan dan kacamata pelindung untuk melindungi operator selama pengujian.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan



- Pastikan alat *Ring and Ball* dan semua komponen dalam kondisi bersih dan siap digunakan.
 - Letakkan cincin (*ring*) di atas permukaan datar dan isi dengan aspal yang sudah dipanaskan hingga mencair, lalu biarkan mendingin hingga membentuk padatan di dalam cincin.
2. Pengaturan Alat Pengujian
 - Tempatkan cincin yang telah diisi aspal ke dalam beaker.
 - Isi *beaker* dengan air (untuk pengujian pada suhu di bawah 80°C) atau gliserin (untuk suhu di atas 80°C) hingga menutupi cincin.
 - Letakkan *beaker* di atas pemanas dan pasang termometer di dalam cairan untuk memantau suhu.
 3. Pemasangan Bola Baja
 - Tempatkan bola baja (*ball*) di atas sampel aspal di dalam cincin.
 - Bola baja ini berfungsi untuk memberikan tekanan pada sampel saat suhu meningkat.
 4. Proses Pemanasan
 - Mulailah memanaskan *beaker* dengan kecepatan suhu sekitar 5°C per menit.
 - Amati sampel aspal sambil memantau kenaikan suhu secara berkala.
 5. Penentuan Titik Lembek
 - Titik lembek tercapai saat bola baja menekan aspal hingga jatuh ke dasar beaker pada jarak yang ditentukan (biasanya sekitar 25 mm dari posisi awal).
 - Catat suhu cairan pemanas pada saat bola baja menyentuh dasar beaker sebagai titik lembek aspal.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Setelah pengujian selesai, matikan pemanas dan biarkan beaker mendingin sebelum membersihkannya.
 - Keluarkan cincin dan bola baja, lalu bersihkan dari sisa aspal menggunakan pelarut yang sesuai agar alat tetap dalam kondisi baik.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kondisi termometer, cincin, bola baja, dan pemanas untuk memastikan tidak ada kerusakan atau perubahan bentuk.
 - Laporkan segera jika ada kerusakan pada komponen alat untuk perbaikan atau penggantian.
3. Penyimpanan
 - Simpan alat *Ring and Ball* dan semua komponen dalam tempat yang aman dan sesuai, jauh dari paparan panas dan cairan korosif.



4.9.4 Penggunaan Alat Uji Daktilitas Aspal

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Alat *Ductility Tester*

Alat untuk menguji kelenturan aspal dengan cara meregangkan sampel aspal secara perlahan.



2. Cetakan *Ductility*

Cetakan untuk membentuk sampel aspal dalam bentuk standar (biasanya berbentuk seperti “dog-bone”).

3. *Water Bath* (Bak Air)

Berfungsi untuk menstabilkan suhu alat *ductility tester* (biasanya pada suhu 25°C).

4. Pemanas dan Termometer

Untuk memastikan air di bak berada pada suhu yang tepat.

5. Sampel Aspal

Aspal yang dipanaskan dan dibentuk dalam cetakan sesuai standar.

6. Alat Pelindung Diri (APD)

Sarung tangan dan kacamata pelindung untuk melindungi operator dari kontak langsung dengan aspal panas.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan

- Panaskan aspal hingga mencair dan tuangkan ke dalam cetakan *ductility* hingga terbentuk sampel standar.
- Biarkan sampel mendingin dan mengeras di dalam cetakan, kemudian lepaskan dari cetakan dengan hati-hati.

2. Pengaturan Suhu Air dalam Bak

- Isi *water bath* dengan air hingga menutupi sampel aspal.
- Atur suhu air di *water bath* pada 25°C (atau sesuai standar pengujian), dan gunakan termometer untuk memastikan suhu stabil.

3. Pemasangan Sampel pada Alat *Ductility Tester*

- Pasang sampel aspal pada dudukan alat *ductility tester*.



- Pastikan kedua ujung sampel terpasang dengan baik di alat untuk memastikan peregangan yang merata.
- 4. Proses Pengujian *Ductility*
 - Nyalakan alat *ductility tester* untuk mulai menarik sampel secara perlahan dengan kecepatan konstan (biasanya 5 cm per menit).
 - Amati peregangan sampel sambil memantau panjangnya.
- 5. Penentuan Titik Putus (*Break Point*)
 - Catat panjang (dalam cm) saat sampel aspal putus. Panjang ini disebut sebagai nilai *ductility*, yang menunjukkan seberapa panjang sampel bisa diregangkan sebelum patah.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Setelah pengujian selesai, matikan alat *ductility tester* dan biarkan air di *water bath* mendingin.
 - Bersihkan cetakan dan bagian alat yang bersentuhan dengan aspal menggunakan pelarut yang sesuai agar alat tetap dalam kondisi baik.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kondisi alat *ductility tester* dan *water bath* untuk memastikan tidak ada kerusakan atau sisa aspal yang menempel.
 - Laporkan jika ada kerusakan atau masalah pada alat untuk dilakukan pemeliharaan atau penggantian.
3. Penyimpanan
 - Simpan alat *ductility tester* dan semua komponen pendukung di tempat yang aman dan sesuai, jauh dari paparan suhu ekstrem atau bahan kimia korosif.



4.9.5 Penggunaan Alat *Cleveland Open Cup* untuk Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. *Cleveland Open Cup Tester*

Alat untuk menentukan titik nyala aspal yang terdiri dari cawan terbuka, pemanas, dan termometer.



2. Termometer (ASTM 17C atau setara)

Untuk mengukur suhu aspal selama proses pengujian.

3. Pemantik atau Korek Api

Untuk memberikan sumber nyala pada uap aspal di suhu tertentu.

4. Sampel Aspal

Aspal yang akan diuji untuk menentukan titik nyala.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Sarung tangan tahan panas, kacamata pelindung, dan jas lab untuk melindungi operator selama pengujian.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan

- Kenakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, kacamata pelindung, dan jas lab.
- Periksa kondisi *Cleveland Open Cup Tester* untuk memastikan alat berfungsi dengan baik, terutama pada bagian pemanas dan termometer.

2. Pengisian Sampel

- Isi cawan *Cleveland* dengan sampel aspal hingga mencapai batas yang ditentukan (sesuai dengan garis batas di dalam cawan).
- Pastikan sampel aspal dalam keadaan homogen untuk hasil pengujian yang akurat.

3. Proses Pemanasan

- Letakkan cawan berisi sampel di atas pemanas *Cleveland Open Cup*.
- Mulailah memanaskan sampel secara perlahan dengan laju kenaikan suhu yang konstan, biasanya sekitar 5-6°C per menit.

4. Pengujian Titik Nyala



- Setelah suhu mendekati titik nyala yang diharapkan (sesuai perkiraan material), perlambat pemanasan.
 - Setiap kenaikan suhu 2°C, nyalakan pemantik api di atas cawan secara singkat.
 - Amati setiap kali nyala api disulut; titik nyala adalah suhu ketika muncul nyala api singkat di permukaan aspal tanpa berlanjut (*flash*).
5. Pencatatan Titik Nyala
- Catat suhu yang terukur pada termometer saat terjadi nyala api singkat. Suhu ini adalah titik nyala aspal.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Matikan pemanas dan biarkan alat mendingin setelah pengujian selesai.
 - Bersihkan cawan dan termometer dari sisa-sisa aspal dengan pelarut yang sesuai untuk memastikan alat bebas dari residu.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kembali kondisi alat, terutama bagian cawan, termometer, dan pemanas, untuk memastikan tidak ada kerusakan atau sisa aspal yang menempel.
 - Laporkan jika ada kerusakan atau masalah untuk pemeliharaan lebih lanjut.
3. Penyimpanan
 - Simpan alat *Cleveland Open Cup* dan semua komponen pendukung di tempat yang aman dan sesuai, jauh dari sumber panas atau bahan kimia yang dapat mengganggu.



4.9.6 Penggunaan Alat Penetrometer untuk Pengujian Penetrasi Aspal

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Penetrometer

Alat yang dilengkapi dengan jarum standar untuk mengukur kedalaman penetrasi pada aspal.



2. Jarum Standar

Jarum logam dengan diameter tertentu untuk penetrasi ke dalam sampel aspal.



3. *Water Bath* (Bak Air)

Untuk menjaga suhu sampel selama pengujian pada 25°C (atau suhu sesuai standar).

4. Pemanas dan Termometer

Untuk mengatur dan memantau suhu water bath.

5. Sampel Aspal

Aspal yang telah dipersiapkan dalam cawan dengan permukaan rata.

6. Timer atau *Stopwatch*

Untuk mengatur waktu penetrasi jarum selama pengujian.

7. Alat Pelindung Diri (APD)

Sarung tangan, kacamata pelindung, dan jas lab untuk melindungi operator dari kontak dengan aspal panas.

**PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT**

1. Persiapan Alat
 - Kenakan APD lengkap seperti sarung tangan, kacamata pelindung, dan jas lab.
 - Pastikan kondisi penetrometer dalam keadaan baik, termasuk jarum dan skala pengukuran.
2. Pengisian Sampel
 - Panaskan aspal hingga mencair dan tuangkan ke dalam cawan hingga permukaan rata dan padatkan sesuai standar.
 - Biarkan sampel aspal mendingin hingga mencapai suhu ruang sebelum ditempatkan dalam *water bath*.
3. Pengaturan Suhu di *Water Bath*
 - Letakkan cawan yang berisi sampel aspal ke dalam *water bath* dan atur suhu pada 25°C (atau sesuai standar).
 - Pastikan sampel berada dalam *water bath* selama sekitar 1-2 jam untuk mencapai kesetimbangan suhu.
4. Proses Pengujian Penetrasi
 - Tempatkan sampel aspal yang sudah mencapai suhu stabil di bawah penetrometer.
 - Pastikan jarum berada pada permukaan sampel aspal tanpa memberikan tekanan tambahan.
 - Atur waktu pada timer selama 5 detik, lalu lepaskan jarum agar menembus ke dalam aspal di bawah beban standar (biasanya 100 gram).
5. Pencatatan Kedalaman Penetrasi
 - Setelah 5 detik, catat kedalaman penetrasi jarum pada skala penetrometer dalam satuan desimeter (1/10 mm).
 - Ulangi pengujian pada beberapa titik untuk mendapatkan rata-rata nilai penetrasi.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Bersihkan jarum penetrometer dan cawan sampel dari sisa-sisa aspal menggunakan pelarut yang sesuai.
 - Pastikan jarum dan bagian lainnya dalam keadaan bersih dan bebas dari residu sebelum disimpan.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa kondisi jarum, skala, dan bagian penetrometer lainnya untuk memastikan tidak ada kerusakan atau deformasi.
 - Jika terdapat kerusakan, laporkan segera untuk perbaikan atau penggantian.
3. Penyimpanan



- Simpan penetrometer dan jarum di tempat yang aman dan sesuai, jauh dari kelembapan atau bahan korosif.



4.9.7 Penggunaan Alat *Automatic Asphalt Compactor*

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. *Automatic Marshall Compactor*

Mesin pemadat otomatis yang digunakan untuk pemadatan material uji.



2. Cetakan *Marshall*

Cetakan silinder untuk menahan material saat dipadatkan.



3. Pelat Dasar dan Pelat Atas (*Base and Upper Plate*)

Untuk menekan dan menahan material selama proses pemadatan.



4. Sarung Tangan dan Kacamata Pelindung

Untuk melindungi operator selama penggunaan alat.



5. Material Uji (Aspal atau Campuran Lainnya)

Material yang akan dipadatkan untuk pengujian kualitas.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan Alat

- Pastikan *Automatic Marshall Compactor* dalam kondisi baik dan bersih dari sisa material.
- Periksa cetakan, pelat dasar, dan pelat atas, pastikan tidak ada kerusakan.
- Kenakan sarung tangan dan kacamata pelindung sebagai langkah keselamatan.

2. Pengisian Material

- Isi cetakan *Marshall* dengan material uji sesuai dengan berat dan jumlah yang ditentukan dalam metode pengujian.
- Tempatkan pelat dasar dan cetakan di posisi yang tepat pada mesin.

3. Pemadatan Material

- Letakkan pelat atas di atas material dalam cetakan.
- Atur mesin untuk memulai proses pemadatan otomatis.
- Pastikan jumlah pukulan atau tekanan sesuai dengan spesifikasi pengujian.
- Awasi proses dan hentikan mesin jika terjadi gangguan atau kondisi abnormal.

4. Pengeluaran Material

- Setelah proses selesai, angkat pelat atas dengan hati-hati.
- Keluarkan cetakan dari mesin dan lepaskan material uji dari cetakan untuk pemeriksaan lebih lanjut.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan

- Bersihkan *Automatic Marshall Compactor*, cetakan, dan pelat dari sisa material dengan hati-hati.
- Gunakan alat pembersih yang sesuai agar tidak merusak mesin atau cetakan.

2. Pemeriksaan Kondisi Alat

- Periksa kondisi fisik mesin dan cetakan setelah digunakan untuk memastikan tidak ada kerusakan atau keausan.
- Jika ditemukan masalah, laporkan segera untuk pemeliharaan atau perbaikan.

3. Penyimpanan

- Simpan kembali *Automatic Marshall Compactor* di tempat yang aman dan sesuai.
- Pastikan semua peralatan pendukung juga disimpan dengan rapi di tempat penyimpanan yang telah ditentukan.



4.9.8 Penggunaan Alat *Marshall Stability Test*

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. *Marshall Stability Tester*

Alat untuk menguji stabilitas dan aliran campuran aspal.



2. Cetakan *Marshall*

Cetakan silinder untuk membentuk sampel aspal.



3. Bath Pemanas (*Water Bath*)

Untuk menjaga sampel pada suhu pengujian yang ditetapkan (biasanya 60°C).



4. Termometer



Untuk memantau suhu bath pemanas.

5. Material Uji (Campuran Aspal)
Campuran aspal yang sudah dipadatkan dalam bentuk cetakan *Marshall*.
6. Pelindung Telinga dan Sarung Tangan
Untuk melindungi operator selama penggunaan alat.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan Alat
 - Periksa kondisi *Marshall Stability Tester* dan pastikan alat berfungsi baik.
 - Pastikan bath pemanas sudah disetel pada suhu 60°C dan dipanaskan selama sekitar 30 menit sebelum uji dimulai.
2. Pengkondisian Sampel
 - Cetak campuran aspal ke dalam cetakan *Marshall* hingga terbentuk sampel berbentuk silinder.
 - Masukkan sampel ke dalam *bath* pemanas yang sudah mencapai suhu 60°C, rendam selama minimal 30 menit untuk menstabilkan suhu.
3. Penempatan Sampel di *Marshall Stability Tester*
 - Keluarkan sampel dari bath pemanas dengan hati-hati, dan keringkan permukaannya dengan kain.
 - Letakkan sampel pada posisi di antara pelat penekan atas dan bawah pada alat *Marshall Stability Tester*.
4. Proses Pengujian Stabilitas
 - Atur alat untuk mulai menekan sampel dengan kecepatan yang telah ditentukan (biasanya 50.8 mm per menit).
 - Alat akan mengukur stabilitas (gaya maksimum yang dihasilkan) dan *flow* (deformasi) selama proses pengujian.
 - Catat nilai stabilitas dan *flow* ketika alat mencapai gaya maksimum pada sampel.
5. Pencatatan dan Pengukuran
 - Catat hasil stabilitas (dalam satuan Newton atau kN) dan nilai *flow* (dalam mm) yang terukur.
 - Bandingkan nilai-nilai ini dengan spesifikasi yang berlaku untuk menilai kualitas dan ketahanan campuran aspal.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Bersihkan alat *Marshall Stability Tester* dari sisa aspal atau material lainnya.
 - Pastikan tidak ada residu pada pelat penekan dan bagian lain yang berhubungan langsung dengan sampel.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa apakah alat berfungsi dengan baik setelah pengujian, terutama pada bagian pengukur stabilitas dan *flow*.



- Laporkan segera jika ada kerusakan atau kelainan untuk pemeliharaan lebih lanjut.
3. Penyimpanan
- Simpan alat *Marshall Stability Tester* di tempat yang aman dan kering.
 - Simpan semua komponen pendukung seperti cetakan dan pelat penekan di tempat yang telah ditentukan agar tetap terjaga kebersihan dan kondisinya.



4.9.9 Penggunaan Tabung Refluks untuk Ekstraksi

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Tabung Refluks

Alat untuk memanaskan dan memisahkan aspal dari agregat.



2. Kondensator

Alat pendingin yang digunakan pada tabung refluks untuk mengembunkan pelarut.



3. Pemanas (*Heating Mantle*)

Untuk memanaskan tabung refluks.

4. Pelarut (*Benzene, Toluene*, atau Pelarut Ekstraksi Lainnya)

Bahan kimia untuk melarutkan aspal dalam proses pemisahan.



5. Beaker atau Nampan
Untuk menampung pelarut yang telah bercampur dengan aspal.
6. Kertas Saring atau *Filter*
Untuk menyaring agregat dari larutan aspal.



7. Sarung Tangan, Masker, dan Kacamata Pelindung
Untuk melindungi operator dari kontak langsung dengan pelarut dan aspal.

PROSEDUR MENGGUNAKAN ALAT

1. Persiapan Alat
 - Kenakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung.
 - Pastikan kondisi tabung refluks, kondensor, dan pemanas dalam keadaan baik.
 - Ukur jumlah pelarut yang akan digunakan sesuai dengan berat sampel aspal.
2. Pengisian Sampel dan Pelarut
 - Masukkan sampel campuran aspal ke dalam tabung refluks.
 - Tambahkan pelarut (misalnya *toluene* atau *benzene*) ke dalam tabung, pastikan jumlah pelarut cukup untuk melarutkan aspal dalam sampel.
3. Pemanasan dan Proses Ekstraksi
 - Hubungkan tabung refluks dengan kondensor untuk mencegah hilangnya pelarut dalam bentuk uap.



- Tempatkan tabung refluks di atas heating mantle dan atur suhu sesuai prosedur (biasanya antara 80-90°C tergantung pada pelarut yang digunakan).
 - Panaskan sampel hingga pelarut mendidih dan aspal mulai larut dalam pelarut. Kondensor akan mengembunkan uap pelarut sehingga kembali ke dalam tabung.
 - Lanjutkan proses pemanasan hingga aspal sepenuhnya larut dan terpisah dari agregat. Proses ini biasanya memakan waktu sekitar 3-4 jam.
4. Pemisahan Agregat
- Setelah ekstraksi selesai, matikan pemanas dan biarkan alat mendingin sedikit.
 - Saring larutan untuk memisahkan agregat dari larutan aspal menggunakan kertas saring atau filter.
5. Pengumpulan dan Pemurnian Larutan Aspal
- Kumpulkan larutan aspal dan pelarut dalam beaker atau nampan untuk analisis lebih lanjut.
 - Jika diperlukan, pelarut dapat diuapkan atau dipisahkan untuk mendapatkan aspal murni.

PROSEDUR SETELAH MENGGUNAKAN ALAT

1. Pembersihan
 - Bersihkan tabung refluks, kondensor, dan semua peralatan yang digunakan dengan pelarut yang sesuai untuk menghilangkan sisa aspal.
 - Pastikan semua komponen dalam keadaan bersih dan bebas dari residu sebelum disimpan.
2. Pemeriksaan Kondisi Alat
 - Periksa apakah ada kerusakan pada tabung refluks atau kondensor setelah penggunaan.
 - Jika terdapat kerusakan, catat dan laporkan untuk pemeliharaan lebih lanjut.
3. Penyimpanan
 - Simpan tabung refluks, kondensor, dan semua alat pendukung di tempat yang aman, kering, dan sesuai.
 - Simpan sisa pelarut dengan benar dalam wadah tertutup untuk mencegah penguapan atau risiko keselamatan lainnya.



5. SOP - Laboratorium Manajemen Proyek Konstruksi

5.1 Peminjaman dan Pengembalian Perangkat Laboratorium

PIC	Arqasas (Tendik) - 085895082295
-----	---------------------------------

PROSEDUR PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN PERANGKAT LABORATORIUM

1. Melakukan pengecekan data real time terkait ketersediaan perangkat (RPC-02)
 - Cek di Website DTIS:
<https://www.its.ac.id/ts/id/fasilitas/laboratorium/manajemen-pelaksanaan-konstruksi/>
2. Mahasiswa mengisi Form Peminjaman Perangkat (RPC-01)
 - Buka Link Form yang tersedia di Website DTIS:
https://its.id/FormPeminjamanPerangkat_MPK
3. Mahasiswa mengambil perangkat di waktu yang telah disepakati di dalam Form Peminjaman
4. Laboran menyiapkan perangkat yang akan diambil
5. Proses Serah Terima Perangkat:
 - Laboran bersama mahasiswa melakukan pengecekan perangkat bersama
 - Memastikan kondisi Perangkat dalam keadaan baik
 - Mahasiswa menunjukkan Kartu Identitas (Kartu Mahasiswa/Kartu Tanda Penduduk) kepada Laboran
6. Mahasiswa dapat menggunakan perangkat sesuai dengan waktu yang disepakati
7. Mahasiswa wajib mengembalikan perangkat di jam yang telah ditentukan pada Form RPC-01
 - Jam pengembalian adalah 1 jam setelah jam yang terakhir dipilih
8. Laboran menerima perangkat yang dikembalikan
9. Laboran bersama mahasiswa melakukan pengecekan kondisi perangkat
10. Laboran mengembalikan Kartu Identitas Mahasiswa
11. Laboran Melakukan Reporting kepada Kepala Laboratorium setiap minggu
 - Report transaksi peminjaman perangkat
 - Report kondisi perangkat
12. Kepala Laboratorium menerima laporan