



Buku Panduan Praktikum Teknologi Bahan

*Laboratorium Bahan dan Konstruksi
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro*

PRAKTIKUM TEKNOLOGI BAHAN

LABORATORIUM BAHAN DAN KONSTRUKSI DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO

Daftar Isi	i
Peraturan Praktikum	ii
BAB I PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS	
I – A Kandungan Lumpur dan Kotoran Organik Agregat Halus	1
I – B Analisa Saringan Agregat Halus	4
I – C Kadar Air dan Berat Isi Agregat Halus	6
I – D Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	8
BAB II PEMERIKSAAN AGREGAT KASAR	
II – A Analisa Saringan Agregat Kasar	11
II – B Keausan Agregat Kasar	13
II – C Kadar Air dan Berat Isi Agregat Kasar	15
II – D Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	17
II – E Kandungan Lumpur Agregat Kasar	19
II – F Impact Test	20
BAB III PEMERIKSAAN BAHAN BETON	
III – A Faktor Air Semen dan Nilai Slump	22
III – B Kuat Tekan Beton	24
III – C Kuat Tekan Mortar Beton	26
III – D Kuat Tekan Beton dengan Hammer Beton	28
BAB IV PEMERIKSAAN BAJA	
IV Pengujian Tarik Baja	31

PERATURAN PRAKTIKUM

1. Setiap mahasiswa harus mematuhi segala peraturan yang ada di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Departemen Teknik Sipil Fak. Teknik – UNDIP.
2. Selama mengikuti rangkaian kegiatan praktikum, **mahasiswa diwajibkan memakai jas laboratorium.**
3. Setiap data harus ditulis spesifikasi, jenis, ukuran, warna, pabrik pembuatnya, asal pengambilan/quary dari materialnya dan data hasil percobaannya harus disahkan oleh Laboran atau Assisten setiap selesai melakukan pengamatan atau pengujian.
4. Hari dan tanggal pelaksanaan praktikum mengikuti sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh pihak Laboratorium
5. Praktikum dilaksanakan per – kelompok yang telah diatur oleh laboratorium.
6. Perwakilan kelompok harus datang 1 hari sebelum pelaksanaan untuk melakukan persiapan dan mendapatkan pengarahan.
7. Pelaksanaan praktikum 1 hari untuk 1 kelompok dari jam 08.00 – 16.00, bagi koordinator kelompok dapat membuat surat ijin kuliah pada saat hari yang bersangkutan.
8. Setiap kelompok praktikan diwajibkan melakukan asistensi ke asisten yang bertugas di laboratorium setiap kali selesai melakukan praktikum,.
9. Setiap mahasiswa WAJIB membuat laporan praktikum.
10. Laporan disusun secara berkelompok, sesuai dengan pembagian kelompok yang telah dilakukan oleh pihak laboratorium.
11. Sebelum 7 hari kerja setelah pelaksanaan praktikum, mahasiswa diwajibkan sudah melaksanakan minimal 1 kali asistensi laporan.
12. Batas akhir pengerjaan laporan adalah 30 hari setelah pelaksanaan praktikum.
13. Isi dan materi laporan untuk setiap jenis percobaan meliputi :
 - a) Jenis/macam Percobaan..
 - b) Maksud dan Tujuan Percobaan.
 - c) Alat & bahan yang digunakan serta keterangan mengenai sumber/asal meterial, jenis, type atau merk material yang dipakai.
 - d) Uraian secara singkat jalannya pelaksanaan praktikum.
 - e) Hasil-hasil Percobaan berikut dengan perhitungan serta pembahasan.

- f) Kesimpulan dan Saran dari hasil pengujian didasarkan literatur atau daftar pustaka yang digunakan.
- g) Lampiran : gambar/sketsa atau foto dari peralatan, bahan ataupun bentuk/model sampel dari percobaan.
- h) Lembar/formulir data pengamatan yang sudah dilengkapi dengan hari, tanggal dan data-data pengujian/percobaan serta tanda tangan dari pihak laboran .

Semarang, Agustus 2019
Laboratorium Bahan dan Konstruksi
Departemen Teknik Sipil – Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

BAB I PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS

PERCOBAAN I - A KANDUNGAN LUMPUR dan KOTORAN ORGANIS AGREGAT HALUS

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan praktikum.
- b. Dapat menentukan banyaknya kandungan lumpur yang terdapat dalam pasir.
- c. Dapat menentukan kotoran organis yang terkandung dalam agregat halus.

2. ALAT dan BAHAN

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- b. Gelas ukur, berkapasitas 500 cc, 2 buah
- c. Bejana gelas kapasitas 500 ml
- d. Pengaduk dari kayu
- e. Cawan
- f. Oven
- g. NaOH 3%
- h. Air
- i. Plastik Penutup
- j. Karet gelang
- k. Agregat halus (pasir kering oven)

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN

Berdasarkan : SK SNI S-04-1989-F dan SNI 03-2816-1992

3.1 PERCOBAAN KANDUNGAN LUMPUR DENGAN CARA KOCOKAN

- a. Masukkan pasir kering kedalam gelas ukur sebanyak 130 cc.
- b. Tuangkan air kedalam gelas ukur sampai meresap setinggi 200 cc.
- c. Tutup mulut gelas ukur dengan plastik sampai rapat.
- d. Kocok-kocok gelas ukur selama \pm 30 menit.

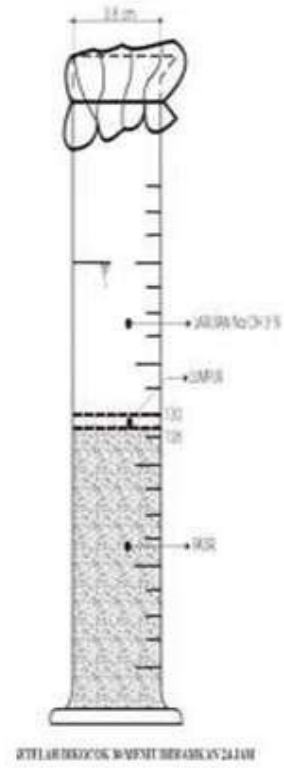
- e. Diamkan selama ± 5 jam. Maka akan terlihat bahwa material yang berat mengendap dibagian bawah dan lumpur akan mengendap di atasnya.
- f. Amati dan catat tinggi endapan lumpur (dalam cc).

3.2 PERCOBAAN KANDUNGAN LUMPUR DENGAN CARA CUCIAN

- a. Timbang pasir kering ± 200 gram (kering oven).
- b. Masukkan pasir ± 100 gram kedalam bejana gelas kapasitas 500 ml.
- c. Tuangkan air kedalam bejana gelas sampai pasir jenuh air dan air mencapai ketinggian ± 12 cm diatas permukaan pasir.
- d. Aduk perlahan-lahan sampai keruh, diamkan selama ± 1 menit.
- e. Buang atau tuang air perlahan-lahan dari bejana sampai air tinggal setengahnya (cara menuang harus sedemikian rupa sehingga pasir tidak ikut terbuang).
- f. Ulangi penambahan air bersih sampai setinggi ± 12 cm diatas permukaan pasir.
- g. Aduk perlahan-lahan sampai keruh diamkan selama ± 1 menit.
- h. Buang atau tuang air perlahan-lahan dari bejana sampai air tinggal setengahnya.
- i. Pencucian dilakukan berkali-kali sehingga air menjadi tetap jernih setelah diaduk.
- j. Sisa contoh pasir yang telah dicuci dipanaskan dalam oven sampai kering. Setelah kering dan dingin, pasir ditimbang dengan teliti.
- k. Selisih berat semula dengan berat setelah dicuci adalah bagian yang hilang (kandungan lumpur atau butiran < 50 micron).
- l. Percobaan dilakukan 2 kali, kemudian dihitung hasil rata-ratanya.

3.3 PERCOBAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIS

- a. Masukkan pasir kering kedalam bejana ukuran 250 cc sampai setinggi ± 130 cc.
- b. Tambahkan larutan NaOH 3 % kedalam bejana sampai meresap kedalam pasir (jenuh) setinggi ± 200 cc.
- c. Tutup mulut bejana dengan plastik hingga rapat dan kocok-kocok bejana tersebut selama ± 30 menit.
- d. Diamkan selama ± 24 jam.
- e. Amati dan catat hasil percobaan mengenai warna.



Gambar 1. Gelas Ukur dan Percobaan Kadar Lumpur



Gambar 2. Tintometer

PERCOBAAN I - B

ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat menerangkan dan memahami prosedur pelaksanaan pengujian.
- b. Dapat membuat diagram gradasi butir pasir.
- c. Dapat menentukan modulus kehalusan pasir.
- d. Dapat memahami klasifikasi agregat halus berdasarkan butirannya.

2. ALAT dan BAHAN

- a. Timbangan, kapasitas 2500 gram atau lebih, dengan ketelitian 1 gram
- b. Satu set saringan untuk agregat halus : 9,5 mm (3/8"), 4,75 mm (No. 4), 2,36 mm (No. 8), 1,18 mm (No. 16), 0,600 mm (No. 50), 0,150 mm (No. 100), pan dan tutup saringan
- c. Oven
- d. Stopwatch
- e. Cawan dan sikat
- f. Mesin penggucang saringan
- g. Agregat halus/pasir

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :

Berdasarkan : SK SNI M-08-1989-F dan SNI 03-1968-1990

- a. Siapkan pasir kering sebanyak 1 s/d 1.5 kg.
- b. Menimbang masing-masing saringan dalam keadaan kosong dan bersih.
- c. Susun saringan secara urut, diameter lobang terbesar diatas.
- d. Tuangkan pasir kedalam saringan paling atas. Penyaringan dilakukan dengan menggoyangkan saringan selama 30 menit bila secara manual dan 10 menit bila menggunakan mesing goyang.
- e. Diamkan kurang lebih selama 5 menit setelah proses penggoyangan selesai, maksudnya membiarkan kesempatan pada debu/pasir sangat halus mengendap.
- f. Sisa pasir diatas masing-masing saringan ditimbang dengan ketelitian 1 gram.
- g. Catat hasil percobaan saringan dalam daftar tabel.

- h. Lakukan 2 kali percobaan dengan kehilangan berat max. 1% dari berat semula.



Gambar 3. Saringan



Gambar 4. Pengguncang Saringan

PERCOBAAN I – C

KADAR AIR dan PENYERAPAN AGREGAT HALUS

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan.
- b. Dapat memahami kondisi dan klasifikasi agregat.
- c. Dapat menentukan prosentase air yang dikandung agregat halus.

2. ALAT dan BAHAN

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- b. Oven pengering
- c. Kerucut terpancung, diameter bagian atas (40 ± 3) mm, diameter bawah (90 ± 3) mm, terbuat dari logam dengan tebal minimum 0,8 mm
- d. Batang penumbuk, yang mempunyai bidang penumbuk rata, diameter permukaan penumbuk (25 ± 3) mm
- e. Cawan
- f. Agregat halus (*untuk pengujian kadar air*)
- g. Agregat halus (*untuk pengujian penyerapan*)
 - 500 gr asli
 - 500 gr SSD

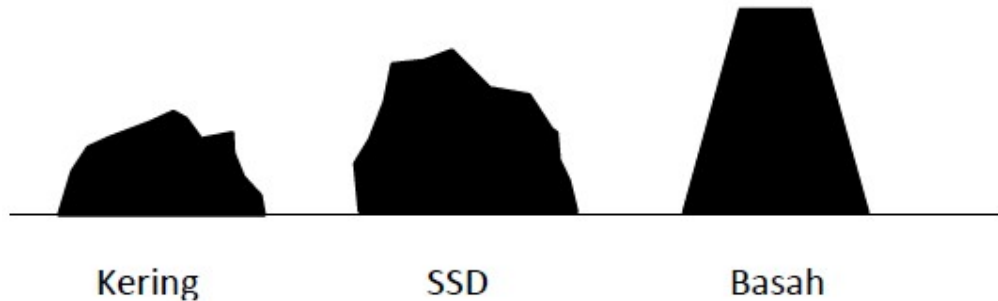
3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN:

Berdasarkan : SK SNI M-11-1989-F dan SNI 03-4804-1998

3.1 PENENTUAN SSD AGREGAT HALUS

- a. Buatlah campuran (benda uji) antara agregat halus ditambahkan air bersih secukupnya kemudian masukkan benda uji tersebut kedalam kerucut terpancung dalam 3 (tiga) lapisan, yang masing-masing lapisan ditumbuk 8 x ditambah 1 x penumbukkan untuk bagian atasnya.
- b. Kerucut terpancung harus dibersihkan dari butiran agregat yang berada dibagian luar cetakan kemudian angkat cetakan dan pengangkatan harus benar-benar vertikal.

- c. Periksa bentuk agregat hasil pencetakan setelah kerucut terpancung diangkat. Bentuk agregat umumnya ada 3 yang masing-masing menyatakan keadaan kandungan air dari agregat tersebut, yaitu:



Gambar 5. SSD Agregat Halus

- d. Jika agregat dalam keadaan kering maka perlu ditambah air dan jika keadaan agregat basah maka agregat perlu dikeringkan udara atau ditambah agregat halus yang kering.



Gambar 6. Ragam Kondisi Agregat Halus

3.2 PENGUJIAN KADAR AIR UNTUK AGREGAT HALUS ASLI DAN SSD

- Menimbang berat cawan (W_1).
- Memasukkan benda uji dalam cawan dan menimbang beratnya (W_2).
- Menghitung berat benda uji ($W_3 = W_2 - W_1$).
- Mengeringkan benda uji berikut cawan dalam oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai berat tetap.
- Menimbang berat cawan dan benda uji yang telah dikeringkan (W_4).
- Menghitung berat benda uji kering oven ($W_5 = W_4 - W_1$).
- Menghitung kadar air agregat halus $W_3 - W_5$.



Gambar 7. Kerucut Terpancung



Gambar 8. Oven Pengering

PERCOBAAN I - D

BERAT ISI dan BERAT JENIS AGREGAT HALUS

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan.
- b. Dapat mengklasifikasi agregat halus berdasarkan berat isi.
- c. Dapat menentukan berat jenis kering, berat jenis SSD/absorpsi.

2. ALAT dan BAHAN

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- b. Silinder berlubang
- c. Batang besi, diameter 16 mm dan panjang 60 cm
- d. Picnometer gelas, kapasitas 500 ml
- e. Saringan No. 4, (47,5 mm)
- f. Oven Pengering
- g. Cawan
- h. Air bersih
- i. Agregat halus (*untuk pengujian berat isi*)
- j. Agregat halus (*untuk pengujian berat jenis*)

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN

Berdasarkan : SK SNI M-10-1989-F dan SNI 03-1970-1990

3.1 PENGUJIAN BERAT ISI AGGREGAT HALUS ASLI DAN SSD

- a. Masukkan agregat halus kedalam silinder berlubang hingga sepertiga bagian.
- b. Tumbuk dengan batang besi sebanyak 25 kali.
- c. Masukkan lagi dua pertiga bagian lalu tumbuk lagi dengan batang besi sebanyak 25 kali.
- d. Masukkan lagi pasir hingga penuh lalu tumbuk lagi dengan batang besi sebanyak 25 kali.
- e. Ratakan permukaan dengan batang besi.
- f. Timbang berat pasir yang ada dalam silinder.
- g. Berat isi = berat pasir dibagi dengan volume silinder.

- h. Untuk berat gembur tidak ditumbuk dengan tongkat baja, tetapi hanya diketukkan ke tanah sebanyak 25 kali.
- i. Untuk agregat halus SSD sebelumnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven.

3.2 PENENTUAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

- a. Timbang agregat halus dalam kondisi SSD dan asli sebanyak 500 gram kemudian masukkan kedalam picnometer.
- b. Masukkan air bersih sampai mencapai 90% isi picnometer, putar picnometer sambil diguncangkan sampai tidak terlihat gelembung udara didalamnya.
- c. Tambahkan air sampai pada tanda batas (terserah, disesuaikan dengan volume picnometer).
- d. Timbang picnometer berisi air dan benda uji (B1).
- e. Keluarkan benda uji lalu keringkan dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^{\circ} \text{C}$ sampai berat tetap kemudian dinginkan benda uji dalam desikator lalu timbang beratnya (B2).
- f. Isi kembali picnometer dengan air sampai tanda batas lalu timbang beratnya (B3).
- g. Menghitung volume benda uji $V = B1 - B$
- h. Berat jenis Agregat halus $BJ = \frac{A}{V}$, dan penyerapan agregat halus = $A - B2$



Gambar 9. Silinder Berlubang

BAB II PEMERIKSAAN AGREGAT KASAR

PERCOBAAN II – A ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR

1. **MAKSUD dan TUJUAN**

- a. Dapat menerangkan dan memahami prosedur pelaksanaan pengujian .
- b. Dapat membuat diagram gradasi butir agregat kasar.
- c. Dapat menentukan modulus kehalusan agregat kasar.

2. **ALAT dan BAHAN :**

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram.
- b. Satu set saringan untuk agregat halus : 63,5 mm, 50,8 mm, 38,1 mm (1 ½ ”), 25 mm, 19,1 mm (¾ ”), 12,7 mm, 9,5 mm (3/8 ”), 4,75 mm (No. 4), 2,36 mm (No.8), 1,18 mm (No. 16), 0,60 mm (No. 30), 0,25 mm (No. 50), 0,15 mm (No. 100), 0,075 mm, dan 0,00 mm,
- c. Pan dan tutup saringan.
- d. Oven
- e. Stopwatch
- f. Cawan dan sikat
- g. Mesin penggucang saringan
- h. Agregat kasar

3. **PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :**

Berdasarkan : SK SNI M-08-1989-F dan SNI 03-1968-1990

- a. Siapkan agregat kasar sebanyak 5000 gram dengan sistem perempat / quartering.
- b. Menimbang masing-masing saringan dalam keadaan kosong dan bersih.
- c. Susun saringan secara urut, diameter lobang terbesar diatas.
- d. Tuangkan agregat kasar kedalam saringan paling atas. Penyaringan dilakukan dengan menggoyangkan saringan selama 30 menit bila secara manual.
- e. Diamkan kurang lebih selama 5 menit setelah proses penggoyangan selesai, maksudnya membiarkan kesempatan pada debu/pasir sangat halus mengendap.
- f. Sisa pasir diatas masing-masing saringan ditimbang dengan ketelitian 1 gram.
- g. Catat hasil percobaan saringan dalam daftar tabel.
- h. Lakukan 2 kali percobaan.



Gambar 10. Saringan

PERCOBAAN II – B

KEAUSAN AGREGAT KASAR

1. MAKSUD dan TUJUAN :

Dapat mengetahui ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin Los Angeles.

2. ALAT dan BAHAN :

- a. Los Angeles Abrasion Machine
- b. Bola baja 12 buah
- c. Talang
- d. Saringan nomor 12 (1,7 mm)
- e. Oven
- f. pengatur suhu
- g. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- h. Agregat kasar
- i. Air

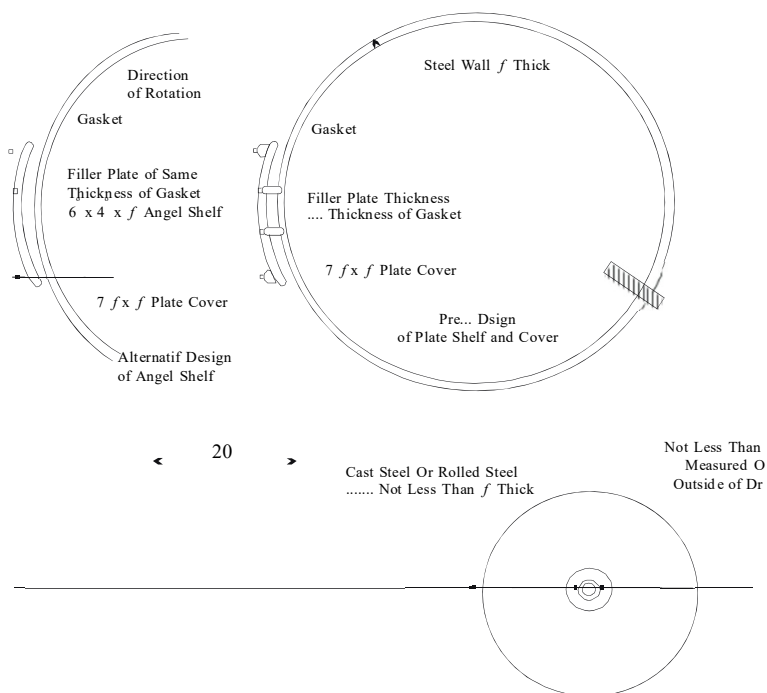
3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :

Berdasarkan : SK SNI M-02-1989-F dan SNI 03-2417-1991

- a. Memisahkan agregat tersebut sesuai dengan kelompoknya, lalu mencampurkannya sesuai dengan kombinasi yang diinginkan dengan berat total disesuaikan dengan tabel terlampir (A gram).
- b. Menghidupkan power mesin, lalu memutar drum abrasi dengan menekan tombol inshing sehingga tutupnya mengarah keatas dan tutupnya dibuka, kemudian memasukkan agregat yang telah dipersiapkan
- c. Memasukkan bola baja sebanyak yang disyaratkan kemudian menutup kembali drum tersebut
- d. Mengatur conter sampai angka 500 atau 1000. Menekan tombol counter dan drum akan berputar dan berhenti setelah 500 atau 1000 kali putaran disesuaikan untuk gradasi A, B, C, D, E, F, G
- e. Memasang talang dibawah
- f. Membuka tutup drum lalu menekan tombol sehingga drum berputar dan agregat serta bola baja tertampung didalam talang yang ada dibawahnya
- g. Menyaring agregat tersebut dengan saringan nomor 12 dan agregat yang tertahan dicuci sampai bersih
- h. Mengeringkan lagi agregat yang dicuci tadi kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 110⁰C
- i. Menimbang berat keringnya (B gram)
- j. Keausan sama dengan selisih berat dibagi berat semula kali 100 %

Tabel jumlah benda uji sesuai gradasi agregat

Ukuran Saringan		Berat dengan Gradasi Benda Uji (gram)						
Lewat (mm)	Tertahan (mm)	A	B	C	D	E	F	G
76.2	63.5					2500		
63.5	50.8					2500		
50.8	38.1					5000	5000	
38.1	25.4	1250					5000	5000
25.4	19.05	1250						5000
19.05	12.7	1250	2500					
12.7	9.51	1250	2500					
9.51	6.35			2500				
6.35	4.75			2500				
4.75	2.36				5000			
Jumlah bola		12	11	8	6	12	12	12
Berat bola	(gram)	5000	4584	3350	2500	5000	5000	5000
Jumlah	putaran	500	500	500	500	1000	1000	1000



Gambar 11. Los Angeles Abrasion Machine

PERCOBAAN II - C

KADAR AIR dan PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

1. MAKSUD dan TUJUAN

- Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan
- Dapat menentukan prosentase air yang dikandung agregat kasar

2. ALAT dan BAHAN

- Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- Oven pengering
- Cawan
- Agregat kasar
- Silinder berlubang

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN

Berdasarkan : SK SNI M-11-1989-F, SNI 03-1971-1990 dan SNI 03-4804-1998

3.1. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar Asli dan SSD

- Menimbang berat cawan (W_1)
- Memasukkan benda uji dalam cawan dan menimbang beratnya (W_2)
- Menghitung berat benda uji ($W_3 = W_2 - W_1$)
- Mengeringkan benda uji berikut cawan dalam oven dengan suhu $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sampai berat tetap
- Menimbang berat cawan dan benda uji kering (W_4)
- Menghitung berat benda uji kering oven ($W_5 = W_4 - W_1$)



Gambar 12. Oven Pengering

PERCOBAAN II - D
BERAT JENIS dan
BERAT ISI AGREGAT KASAR

1. MAKSUD dan TUJUAN :

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan
- b. Dapat menentukan berat jenis agregat kasar baik asli maupun SSD
- c. Dapat memahami prosedur pengujian serta klasifikasi agregat kasar berdasarkan berat isi.

2. ALAT dan BAHAN :

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- b. Oven pengering Penjepit
- c. Desikator
- d. Bejana gelas
- e. Kain penyerap
- f. Agregat kasar diperoleh dengan menggunakan splitter sampler atau sistim perempat (quatering) sebanyak ± 500 gram

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :

Berdasarkan : SNI 03 - 1969 - 1990

3.1. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar Asli Dan SSD

- a. Ambil sampel sebanyak 500 gram agregat kasar
- b. Rendam benda uji (untuk SSD) dalam air pada suhu kamar selama 24 jam
- c. Keluarkan benda uji dari air , lalu buatlah kering permukaan (SSD) untuk butiran yang besar pengeringan dengan lap harus satu persatu
- d. Timbang berat benda uji dalam keadaan jenuh air kering permukaan (A)
- e. Untuk agregat kasar asli tidak perlu direndam dan dibuat SSD.
- f. Masukkan benda uji dalam bejana dan tambahkan air hingga benda uji terendam permukaan air pada tanda batas
- g. Timbang berat bejana yang berisi benda uji dan air (B)
- h. Hitung berat isi contoh $C = A - B$
- i. Berat jenis agregat kasar adalah
$$= \frac{A}{C}$$

3.2. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Asli Dan SSD

- a. Masukkan agregat kasar asli dan SSD kedalam silinder berlubang hingga sepertiga bagian
- b. Tumbuk dengan batang besi sebanyak 25 kali
- c. Masukkan lagi dua pertiga bagian lalu tumbuk lagi dengan batang besi sebanyak 25 kali
- d. Masukkan lagi agregat kasar hingga penuh lalu tumbuk lagi dengan batang besi sebanyak 25 kali
- e. Ratakan permukaan dengan batang besi
- f. Timbang berat agregat kasar yang ada dalam silinder
- g. Bertat isi = berat agregat kasar dibagi dengan volume silinder
- h. Untuk berat gembur tidak ditumbuk dengan tongkat baja, tetapi hanya diratakan dengan menggunakan batang besi



Gambar 13. *Timbangan Berat Jenis*



Gambar 14. *Silinder Berlubang*

PERCOBAAN II - E

KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT KASAR

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan
- b. Dapat menentukan prosentase kandungan lumpur pada agregat kasar.

2. ALAT dan BAHAN :

- a. Timbangan, dengan ketelitian 1 gram
- b. Cawan
- c. Oven
- d. Air
- e. Ember
- f. Agregat kasar ± 500 gram
- g. Kain lap pengering

i. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :

Berdasarkan : SK SNI S-04-1989-F

- a. Ambil dan timbang agregat kasar sebanyak 500 gram (Ba)
- b. Timbang berat cawan (C)
- c. Cuci sampai bersih agregat kasar yang telah ditimbang.
- d. Setelah bersih, keringkan permukaan agregat kasar dengan kain lap.
- e. Keringkan agregat kasar dengan oven bersuhu 110° sampai beratnya tetap
- f. Timbang berat agregat kasar yang telah dioven beserta cawan (Bb).
- g. Hitung prosentase kadar lumpurnya
- h. Ulangi percobaan sampai 3 kali.

PERCOBAAN II - F IMPACT TEST

1. **MAKSUD dan TUJUAN**

- a. Dapat menerangkan prosedur pelaksanaan percobaan
- b. Dapat menentukan kekuatan agregat akibat adanya tumbukan dan daya tahan agregat terhadap tumbukan

2. **ALAT dan BAHAN :**

- a. Satu set impact test, dengan berat penumbuk 15 lbs (15x0,45 kg = 6,75 kg) dengan tinggi jatuh 12” (12x2,54 = 30,48 cm)
- b. Saringan no. 10, 3/8”, dan 1/2”
- c. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
- d. Agregat kasar yang lewat saringan 1/2 “ dan tertahan 3/8 “ sebanyak 50 kali berat jenisnya (sesuai hasil praktikum)

3. **PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :**

Berdasarkan : PBI 1971 NI-2

- a. Masukkan benda uji sebanyak 50 x berat jenis (B₁) ke alat impact test.
- b. Penumbuk dijatuhkan sebanyak 10 kali dengan tinggi jatuh 30 cm.
- c. Setelah ditumbuk, benda uji tersebut disaring dengan saringan No 12 dan ditimbang beratnya yang lolos saringan tersebut (B₂)
- d. Hitung ketahanan agregat ($\frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\%$)
- e. Diulangi lagi dengan agregat yang sama.



Gambar 15. *Alat Impact test*

BAB III PEMERIKSAAN BAHAN BETON

PERCOBAAN III - A FAKTOR AIR SEMEN DAN NILAI SLUMP

1. MAKSUD DAN TUJUAN.

- a. Mengetahui dan memahami prosedur pelaksanaan praktikum
- b. Dapat menentukan besarnya Faktor Air Semen
- c. Dapat mengukur dan menentukan besarnya nilai Slump
- d. Dapat menentukan hubungan FAS dengan nilai Slump.

2. ALAT DAN BAHAN.

- a. Kerucut Abrams dan perlengkapannya.
- b. Timbangan.
- c. Stop watch.
- d. Bak pencampur / loyang. Cetok, cangkul / sekop.
- e. Penggaris.
- f. Mixer beton / Molen. Semen
- g. Pasir, kerikil dan air.

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN

Berdasarkan : SK SNI M-12-1989-F

- a. Ambil semen, pasir, kerikil dengan perbandingan tertentu (ditentukan oleh pihak laboratorium) atau dengan perbandingan 1 PC : 2 PS : 3 KR.
- b. Timbanglah berat masing-masing bahan dalam gram. Tentukan factor air semen sesuai petunjuk pihak laboratorium atau bisa dicoba dengan *FAS* : 0.45, 0.50 atau 0.55
- c. Masukkan bahan-bahan tersebut dalam mixer dengan urutan : pasir sebagian dan kerikil sebagian selang seling hingga habis kemudian semen dan dicampur terlebih dahulu hingga homogen lalu masukkan air secara perlahan.
- d. Setelah adukan homogen, tuangkan dalam loyang / bak pengaduk.
- e. Campuran tersebut dimasukkan dalam alat slump test secara bertahap sebanyak tiga lapisan dengan ketinggian sama. Setiap lapisan ditusuk dengan cara menjatuhkan secara bebas tongkat baja ϕ 16 mm, panjang 60 cm setinggi 50 cm sebanyak 25 kali untuk setiap lapisnya.
- f. Setelah bidang atas dari kerucut Abrams diratakan, adukan dibiarkan selama 30 detik, sambil menunggu bersihkan sisa-sisa kotoran yang ada di sekitar kerucut abrams
tadi.

- g. Kerucut diangkat pelan-pelan secara vertikal. Segera setelah itu penurunan tinggi puncak di ukur. Pengukuran minimal dilakukan pada tiga tempat dan dibuat rata-rata.
- h. Dari hasil pengukuran ini dapat dihitung nilai slump yang menunjukkan kekentalan adukan.



Gambar 16. Kerucut Abrams

PERCOBAAN III - B

KUAT TEKAN BETON

1. MAKSUD DAN TUJUAN.

- a. Dapat menerangkan prosedur penentuan kuat tekan beton
- b. Dapat membuat dan menguji benda uji beton
- c. Dapat menghitung kuat tekan beton

2. ALAT DAN BAHAN.

- a. Timbangan.
- b. Bak pencampur / loyang. Cetok, cangkul / sekop.
- c. Penggaris.
- d. Compression apparatus. Mixer beton / Molen.
- e. Cetakan silinder 3 buah / Cetakan kubus 3 buah.
- f. Semen
- g. Pasir, kerikil dan air. Vaseline / Oli

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN.

Berdasarkan : SK SNI M-14-1989-F

- a. Siapkan cetakan beton silinder dan kubus yang bagian dalamnya sudah diolesi vaselin / oli.
- b. Masukkan adukan beton ke dalam cetakan dengan pengisian dilakukan dalam tiga lapis, tiap lapisan kurang lebih 1/3 volume.
- c. Tusuk setiap lapisan sebanyak 25 kali untuk silinder dan ± 32 kali untuk kubus (menurut *ASTM / SII dan SNI 1991*), cara penusukan seperti pada percobaan slump test hingga lapis terakhir.
- d. Ratakan bagian atas cetakan dengan adukan beton tadi dan beri kode kelompok dan tanggal pembuatan.
- e. Biarkan selama 24 jam setelah itu buka cetakan lalu rendam sampel beton tersebut kedalam air sampai dengan umur beton yang dikehendaki atau sampai saat akan dilakukan pengujian kuat tekannya .
- f. Pengujian kuat tekan pada beton bisa dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21 atau 28 hari, atau sesuai petunjuk dari pihak laboratorium.



Gambar 17. Slump Tes



Gambar 18. Cetakan & Sampel Beton



Gambar 19. *Compression Apparatus*

PERCOBAAN III - C

KUAT TEKAN MORTAR BETON

1. MAKSUD DAN TUJUAN.

- a. Dapat menerangkan prosedur penentuan kuat tekan mortar beton
- b. Dapat membuat dan menguji benda uji mortar beton
- c. Dapat menghitung kuat tekan mortar beton

2. ALAT DAN BAHAN.

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
- b. Spatula
- c. Pisau
- d. Cetakan kubus 5 x 5 x 5 cm
- e. Alat pengukur flow (kapiler)
- f. Stop watch
- g. Gelas ukur dan pipet
- h. Curing box
- i. Container / cawan plastic
- j. Compression Apparatus

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN.

Berdasarkan : SNI 03-6825-2002

- a. Ambil semen, dan pasir dengan perbandingan tertentu (ditentukan oleh pihak laboratorium) atau dengan perbandingan 1 PC : 2 PS,
- b. Timbanglah berat masing-masing bahan dalam gram. Tentukan factor air semen sesuai petunjuk pihak laboratorium atau bisa dicoba dengan *FAS* : 0.45, 0.50 atau 0.55
- c. Aduk semen dan pasir sampai rata atau homogen.
- d. Campurkan air sesuai *FAS* ke dalam adukan semen dan pasir secara perlahan sambil mengaduk adonan semen dan pasir.
- e. Mengaduk adonan manual sampai homogen plastis.
- f. Pencetakan benda uji dimulai paling lambat 2,5 menit setelah selesai pengadukan.
- g. Siapkan cetakan mortar berbentuk kubus yang bagian dalamnya sudah diolesi vaselin / oli.
- h. Memasukan adukan mortar kedalam cetakan kubus 5 x 5 x 5 cm. Mengisi cetakan dalam dua lapis dimana setiap lapisan dipadatkan dengan alat penumbuk sebanyak 32 kali dalam waktu ± 10 detik
- i. Meratakan permukaan mortar kemudian simpan cetakan di tempat lembab selama 24 jam.

- j. Setelah itu buka cetakan lalu rendam sampel beton tersebut kedalam air sampai dengan umur beton yang dikehendaki atau sampai saat akan dilakukan pengujian kuat tekannya .
- k. Pengujian kuat tekan pada beton bisa dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21 atau 28 hari, atau sesuai petunjuk dari pihak laboratorium.



Gambar 20. *Cetakan Mortar*

PERCOBAAN III – D

KUAT TEKAN BETON DENGAN HAMMER BETON

1. MAKSUD dan TUJUAN.

- a. Mengetahui kuat tekan beton pada elemen konstruksi yang sudah jadi
- b. Dapat memanfaatkan hasil uji dengan Hammer Beton apabila tidak tersedia benda uji atau hasil pengujian benda uji tidak memenuhi syarat
- c. Dapat melakukan pengujian dengan menggunakan Hammer
- d. Menguasai penentuan kuat tekan beton berdasarkan spesifikasi alat Hammer

2. ALAT dan BAHAN.

- a. Benda uji beton, atau elemen beton dengan usia minimum 28 hari.
- b. Hammer Beton type N atau C.
- c. Penggaris.
- d. Alat tulis, kapur.

3. PROSEDUR PELAKSANAAN PERCOBAAN :

Berdasarkan : ASTM C 805-02 dan SNI 03-4430-1997

- a. Tentukan daerah pada konstruksi atau elemen konstruksi yang akan di amati, dan bagilah daerah tersebut menjadi bidang berukuran 15 x 15 cm.
- b. Bersihkan daerah 15 x15 cm tersebut dari plesteran dan sisa air semen dan ratakan permukaannya.
- c. Tembakkan hammer pada daerah seluas 15 x 15 cm tersebut dengan memakai alat hammer sejumlah 5 sampai 20 kali tembakan
- d. Bacalah nilai rebound R yang ditunjukkan oleh jarum pada hammer untuk setiap pengujian.
- e. Tentukan pula sudut yang dibentuk oleh sumbu hammer terhadap garis horisontal.
- f. Dengan menunggunakan daftar tabel konversi, maka tentukan besarnya kuat tekan elemen beton.

Hasil pembacaan nilai rebound R dikonversikan menjadi kuat tekan beton f'_c (MPa) dengan menggunakan tabel yang telah tersedia. Dari kuat tekan rata-rata dari setiap 20 pukulan ditentukan standard deviasinya, dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (f'_c - \bar{f}'_c)^2}{n - 1}}$$

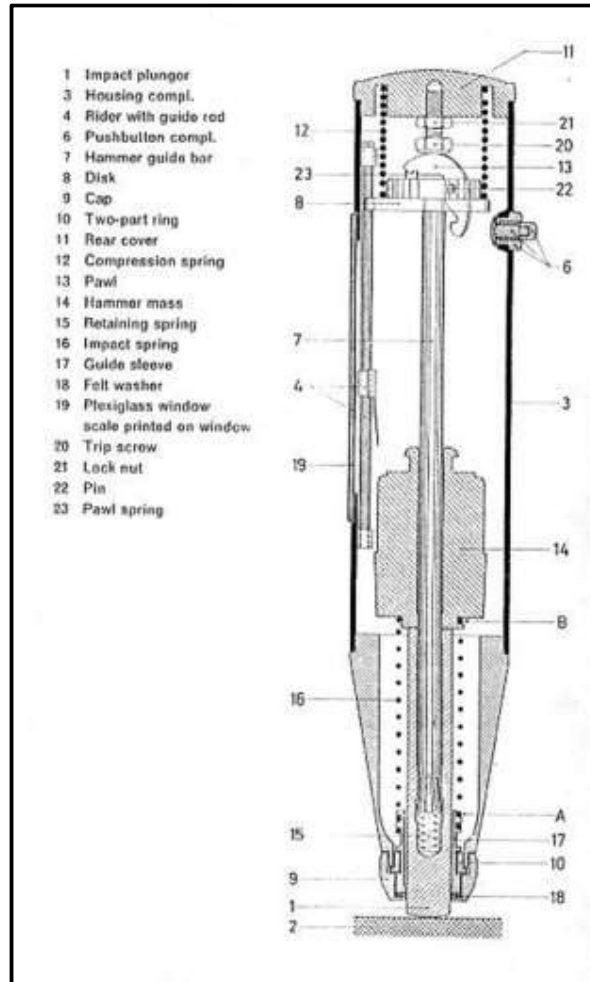
Dimana : f'_c = konversi kuat tekan dari Rebound Number
 \bar{f}'_c = kuat tekan rata-rata

Hitung koefisien variasi (cv) dalam % dengan rumus:

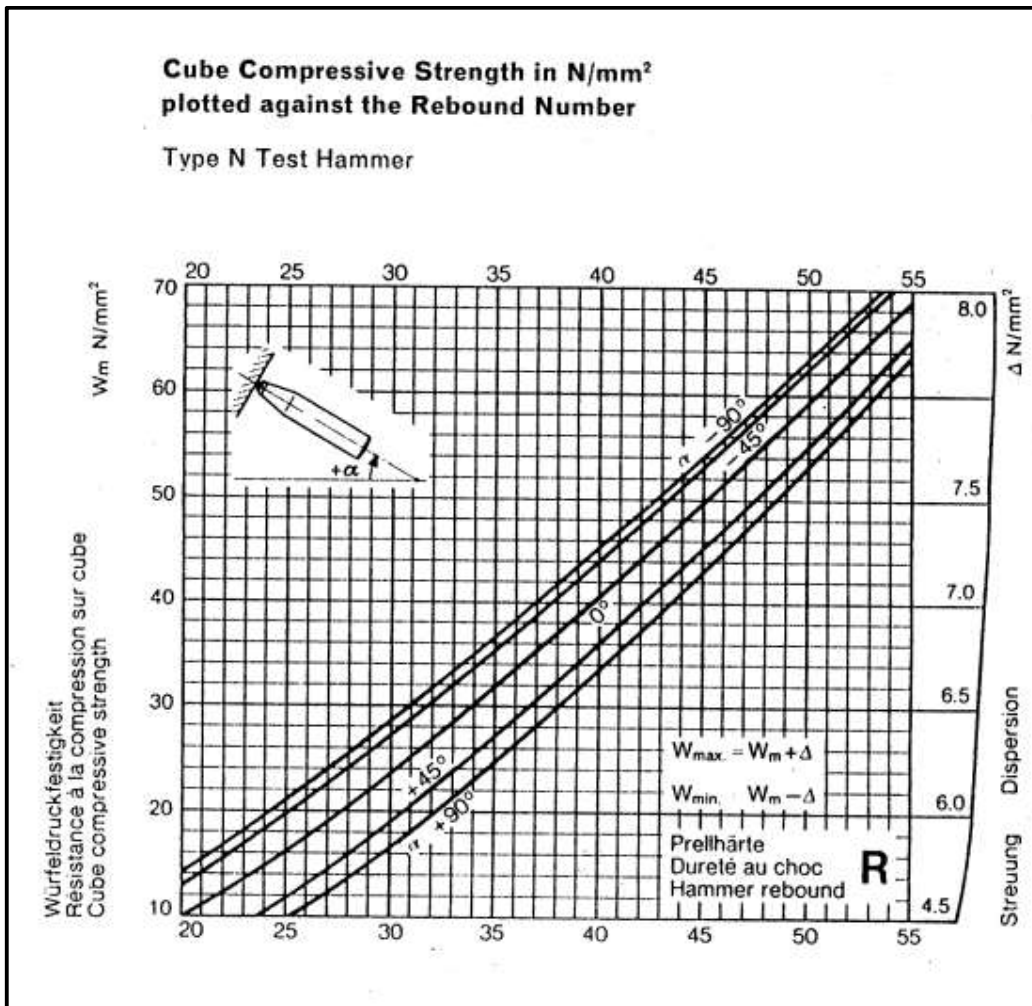
$$cv = \frac{S}{f'c} \times 100 \%$$



Gambar 21. Alat Hammer Test



Gambar 22. Diagram Alat Hammer Test



Gambar 23. Konversi Rebound Number

BAB IV PEMERIKSAAN BAJA

PERCOBAAN IV PENGUJIAN TARIK BAJA

1. MAKSUD dan TUJUAN

- a. Dapat memahami pelaksanaan praktikum.
- b. Dapat menentukan tegangan leleh dan tegangan ultimate baja
- c. Dapat menentukan kekuatan tarik baja.

2. ALAT dan BAHAN

- a. Timbangan
- b. Selotip / isolasi
- c. Penggaris
- d. Penggaris Kaliper
- e. Mesin uji tarik yang harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :
 - Mesin uji tarik harus dapat menarik batang percobaan dengan kecepatan merata dan dapat diatur , sehingga kecepatan naiknya tegangan tidak melebihi 1 kg/mm² tiap detik.
 - Ketelitian pembacaan sebaiknya sampai 1/10 x beban maksimum menurut skala penunjuk beban pada mesin uji tarik.
- f. Batang Baja Deform atau Baja Polos

3. PROSEDUR PRAKTIKUM :

Berdasarkan : SK SNI M-104-1990-03

- a. Batang baja diukur (sekitar 300 mm – 400 mm) dan ditimbang.
- b. Tetapkan panjang ukur, $L_0 = 10 \times d$.
- c. Tandai batang baja yang telah ditimbang dan diukur pada kedua ujungnya dengan selotip, sedemikian hingga ukur L_0 tepat sama dengan 10 kali diameternya.
- d. Jepit batang baja yang telah disiapkan tersebut tepat pada bagian yang telah ditandai pada kedua ujungnya.
- e. Bebani (tarik) batang baja yang telah dijepit dan kemudian catat beban yang mengakibatkan batang tersebut leleh dan putus. (Biasanya pada alat mesin uji tarik telah dilengkapi dengan alat pembuat grafik hubungan antara beban dengan perpanjangan berdasarkan skala tertentu). Tariklah benda uji dengan kecepatan tarik 1 kg/mm² tiap detik dan amatilah kenaikan beban dan kenaikan panjang yang terjadi sampai benda uji putus.
- f. Batang baja yang telah putus disambung dan diukur panjangnya sebagai panjang setelah putus (L_1).

4. PERHITUNGAN

$$d_e = 12,74 \sqrt{B}$$

$$A = \frac{\pi d_e^2}{4}$$

$$\sigma_y = \frac{P_y \times g}{A}$$

$$\sigma_{ult} = \frac{P_{ult} \times g}{A}$$

$$\varepsilon = \frac{(l_1 - l_0)}{l_0} \times 100 \%$$

- B = berat batang per satuan panjang (gram/mm)
 d_e = diameter efektif batang baja tulangan (mm)
 A = luas penampang batang baja tulangan (mm²)
 P_y = beban leleh (kgf)
 P_{ult} = beban maksimum (kgf)
 g = percepatan gravitasi – 10 m/detik²
 σ_y = tegangan leleh (Mpa)
 σ_{ult} = tegangan tarik (Mpa)
 ε = regangan (%)
 l₀ = panjang ukur batang baja (mm)
 l₁ = panjang setelah putus batang baja tulangan (mm)

Contoh Perhitungan :

Panjang total batang baja = 343 mm
 Berat = 526 gram
 B = 526 / 343 = 1,534 gram/mm
 d_e = 12,74 √ B = 15,78 mm
 A = π d_e² / 4 = 195,49 mm²
 l₀ = 10 x d_e = 157,8 mm = 160 mm
 l₁ = 196 mm

Beban Maksimum = 11,750 kgf
 Beban leleh = 8.250 kgf
 Percepatan gravitasi, g = 10 m/det²
 Tegangan Maksimum (Kuat tarik) = 11,750 x 10 / 195,49 = 601,1 MPa
 Tegangan Leleh = 8.250 x 10 / 195,49 = 422,0 MPa
 (196-160)
 Regangan = $\frac{196-160}{160} \times 100 \%$ = 22,5 %

Dengan mengacu pada sifat-sifat mekanis batang baja menurut SII.0136-80 seperti tercantum pada Tabel 24, maka batang baja deform tersebut diatas memenuhi persyaratan sebagai Bj.TD-40 dengan diameter nominal 16 mm.



Gambar 24. Pengujian Tarik



Gambar 25. Penampang Baja Telah Putus