



LAPORAN MAGANG

**Proses Produksi Berbagai Macam Beton
Pracetak di PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk -
Pabrik Produk Beton Pasuruan**

SYANINDITA ANNISA PUTRI

NRP 03111942000005

**Dosen Pembimbing
Dr. Candra Irawan, S.T., M.T.**

**Pembimbing Lapangan
Isma Sofianto S.T.**

**Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2022**



LAPORAN MAGANG

**Proses Produksi Berbagai Macam Beton
Pracetak di PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk -
Pabrik Produk Beton Pasuruan**

SYANINDITA ANNISA PUTRI

NRP 03111942000005

**Dosen Pembimbing
Dr. Candra Irawan, S.T., M.T.**

**Pembimbing Lapangan
Isma Sofianto S.T.**

**Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2022**

LAPORAN MAGANG

**Proses Produksi Berbagai Macam Beton Pracetak
di PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk – Pabrik Produk Beton Pasuruan**

**SYANINDITA ANNISA PUTRI
03111942000005**

**Dosen Pembimbing
Dr. Candra Irawan, S.T., M.T.**

**Pembimbing Lapangan
Isma Sofianto S.T.**

**Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN KEGIATAN MAGANG

**Proses Produksi Berbagai Macam Beton Pracetak
di PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk – Pabrik Produk Beton Pasuruan**

SYANINDITA ANNISA PUTRI

NRP. 03111942000005

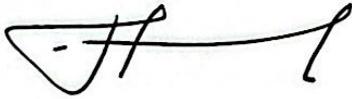
Surabaya, 3 Maret 2023

Pasuruan, 3 Maret 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal,

Pembimbing Lapangan,



PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk.

Dr. Candra Irawan, ST, MT

Isma Sofianto S.T.

NIP. 199008232015041001

NIP. WB 080053

Diterima oleh,

Sekretaris Departemen I

Akademik dan Kemahasiswaan

Fakultas Teknik Sipil FTSLK-ITS



Data Irawata S.T., M.T., Ph.D

NIP. 198004302005011002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Berkat Rahmat-Nya, penulis dapat melaksanakan Program Kerja Magang dan menyelesaikan Laporan Kerja Magang di Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur dengan baik. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini, khususnya kepada

1. Dr. Candra Irawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing internal kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Isma Sofianto, S.T. selaku site supervisor, technical and quality section manager di Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan program kerja magang.
3. Seluruh staff Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar kekurangan dalam laporan ini dapat dibenahi. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terlibat dalam Kegiatan Magang Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur.

Pasuruan, 4 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. PROFIL MITRA MAGANG.....	4
BAB III. PELAKSANAAN MAGANG.....	5
BAB IV. PERMASALAHAN DILAPANGAN DAN PENYELESAIAN	60
BAB V. PELAKSANAAN KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN (K3L).....	63
BAB VI. PENUTUP.....	66

1.1 Latar Belakang Magang

Magang adalah proses penerapan pengetahuan atau kompetensi dari dunia pendidikan ke dunia kerja secara di mana pemegang bisa memahami sistem kerja dunia profesional yang sebenarnya. Merujuk pada Peraturan Rektor ITS No 12 Tahun 2019 tentang baku mutu magang program studi sarjana terapan dan sarjana, kegiatan magang/praktik dapat dikonversikan menjadi sks kerja praktek atau beberapa mata kuliah yang memiliki Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dengan persyaratan sudah lulus 90 sks. Dengan adanya kegiatan ini mahasiswa diharapkan dapat menghadapi dunia kerja yang semakin kompetitif serta terjadinya sinkronisasi kegiatan di lapangan dengan kurikulum mata kuliah Prodi. Perguruan tinggi juga memiliki kesempatan untuk meningkatkan kualitas tri dharma dan kualitas kerjasama dengan mitra. Mitra industri sebagai pengguna lulusan dapat memiliki kesempatan untuk membekali mahasiswa dengan kompetensi yang cukup dan menjaring lulusan yang berkualitas sesuai dengan bidang yang diperlukan.

1.2 Ruang Lingkup Program Magang

Selama pelaksanaan program magang mandiri pada Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur. Penulis meninjau beberapa pekerjaan yang sudah dilaksanakan pada Divisi Teknik Mutu dan Teknik Lab yang terhitung dari 4 Juli 2022 sampai dengan 4 November 2022. Kegiatan pekerjaan yang diberikan sebagai berikut:

1. Metode Textbook ke Praktek
2. Pemeriksaan Material Alam / Properties Material
3. Pemeriksaan Material Pabrikasi Semen
4. Pembuatan Beton Segar
5. Sekala Lab dan Produksi
6. Pengendalian Mutu Beton
7. Besi Beton Baja Prategang
8. Uji slump dan Slump loose

1.3. Maksud dan Tujuan Magang

Penulisan laporan magang dimaksudkan untuk melaporkan segala aktivitas ataupun pekerjaan selama mengikuti magang pada Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur.

Tujuan yang diharapkan dalam pelaksanaan magang dari awal hingga akhir sebagai berikut:

1. Mengetahui secara langsung implementasi ilmu-ilmu keteknik sipil yang ada pada pabrik
2. Memahami secara garis besar pembuatan beton
3. Membantu dan ikut serta dalam proses pembuatan produk

1.4. Metode Pelaksanaan Magang

Berdasarkan surat perizinan perihal kegiatan magang yang diberikan, Pelaksanaan program magang mandiri pada Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur. Penulis meninjau beberapa pekerjaan yang sudah dilaksanakan pada Divisi Teknik Mutu dan Divisi Lab yang terhitung dari 4 Juli 2022 sampai dengan 4 November 2022. Adapun hal-hal yang dilakukan beriringan untuk melengkapi pelaksanaan kegiatan magang adalah sebagai berikut:

1. Praktik kerja

Praktik kerja dilakukan selama magang dilakukan dengan arahan dari pembimbing pada divisi Teknik Mutu dan Lab. Pengamatan lapangan secara langsung juga dilaksanakan guna mengetahui proses yang ada pada lapangan secara langsung.

2. Asistensi

Asistensi dilakukan bersama dosen pembimbing yang ditentukan untuk mengontrol jalannya aktivitas magang dan melaporkan pekerjaan apa saja yang sudah dilaksanakan.

3. Penulisan laporan kegiatan Magang

Penyusunan laporan magang didasarkan pada aktivitas ataupun pekerjaan apa saja yang sudah dilaksanakan selama magang. Laporan nantinya akan digunakan dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing lapangan dan dosen pembimbing di Departemen Teknik Sipil ITS.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk melengkapi informasi-informasi yang diperoleh agar lebih lengkap serta menunjang kebenaran.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan Kegiatan Magang

Sistematika dari penulisan laporan kegiatan magang terdiri dari beberapa bagian yang akan disajikan sebagai berikut :

BAB I. Pendahuluan

BAB II. Profil Mitra Magang

BAB III. Pelaksanaan Magang

BAB IV. Permasalahan di Lapangan dan Penyelesaian

BAB V. Pelaksanaan Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L)

BAB VI. Penutup

BAB II. PROFIL MITRA MAGANG

PT Wijaya Karya Beton Tbk. (WIKA Beton) didirikan sebagai salah satu anak perusahaan BUMN PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. pada tahun 1997 dengan visi Menjadi Perusahaan Terkemuka Dalam Bidang Engineering, Production, Installation (EPI) Industri Beton di Asia Tenggara.

Pabrik Produk Beton (PPB) merupakan tempat diproduksi beton pracetak WIKA Beton sebetulnya didistribusikan ke berbagai proyek yang sedang berlangsung. Saat ini, pabrik WIKA Beton tersebar di sepuluh lokasi di berbagai penjuru nusantara.

Salah satu pabrik terbesar yang dimiliki oleh WIKA Beton adalah PPB Pasuruan yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur. PPB Pasuruan merupakan pabrik terbesar kedua milik WIKA Beton dan menjadi pabrik terbesar di wilayah Indonesia Timur. Oleh karena itu, proyek - proyek WIKA Beton yang ada di Indonesia Timur umumnya menggunakan material beton yang berasal dari PPB Pasuruan. Selain menjadi yang terbesar di wilayah Indonesia Timur, PPB Pasuruan juga merupakan salah satu pabrik tertua yang telah berdiri sejak tahun 1982. PPB Pasuruan memiliki dua lokasi pabrik dengan total luas sekitar 14,4 Ha. Lokasi pabrik pertama terdiri dari jalur 1-6 yang berdiri di atas lahan seluas 6,8 Ha. Sedangkan lokasi pabrik kedua terdiri dari jalur 7-10 dan memiliki luas 7,6 Ha.

Jalur yang dimiliki PPB Pasuruan menjadikan jenis-jenis produk beton pracetak yang diproduksi di pabrik ini cukup beragam. Mulai dari produk putar seperti tiang pancang dan tiang beton, hingga produk non putar seperti bantalan jalan rel, balok jembatan, dinding penahan tanah, pracetak dermaga dan produk beton lainnya. Selain dikenal karena menjadi salah satu pabrik terbesar, PPB Pasuruan juga dikenal dengan budaya mutu dan semangat berinovasinya. Hal ini bisa dilihat dari banyaknya jumlah Karya Inovasi yang diraih PPB Pasuruan setiap tahunnya.

Di tahun 2019, PPB Pasuruan memperoleh Juara 1 dalam Karya Inovasi 2019 serta Penghargaan Peningkatan Karya dalam kategori Peningkatan Kualitas Produk dan Peralatan 2019. PPB Pasuruan juga dikenal sebagai salah satu kawah candradimuka untuk mencetak kader - kader penerus WIKA Beton.

Fakta lain yang menarik lainnya adalah, PPB Pasuruan juga menjadi salah satu pabrik yang mampu mengelola dan memanfaatkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) menjadi tepat guna. Contohnya, PPB Pasuruan telah menerapkan penggunaan fly ash sebagai bahan campuran pembuatan beton.

BAB III. PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Jadwal Pelaksanaan Magang

Pelaksanaan magang berlangsung selama 4 bulan, terhitung mulai tanggal 4 Juli 2022 sampai dengan 4 November 2022 dan berlokasi di WIKA Beton, PPB Pasuruan yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur. Seacara garis besar jadwal pelaksanaan magang adalah sebagai berikut :

Hari	Jam Kerja	Keterangan
Senin	07.00 s.d 16.00 WIB	-
Selasa - Jumat	08.00 s.d 17.00 WIB	-
Sabtu - Minggu	-	Libur

Detail mengenai jadwal serta uraian pelaksanaan magang dapat dilihat pada logbook.

3.2 Divisi Penempatan dan Ruang Lingkup Pekerjaan

Posisi/ kedudukan peserta kegiatan magang ditentukan langsung oleh pihak WIKA. Pada program ini penulis berkesempatan berada diposisi / kedudukan sebagai *engineering* dimana divisi *engineering* dibagi pada berdasarkan fokusnya, yaitu:

1. PEP (Perencanaan Evaluasi Produksi)
2. KSDM (Keuangan dan Sumber Daya Manusia)
3. PROD (Produksi)
4. TM (Teknik dan Mutu)
5. LAT (Peralatan)

3.3 Pembelajaran Hal Baru

Dalam program magang ini penulis mendapatkan banyak pengalaman baru dan pembelajaran hal baru. Pada pelaksanaannya, dilaksanakan di Teknik Mutu dan di Laboratorium. Adapun percobaan yang dilaksanakan adalah :

1. Pemeriksaan Material Alam atau Properties Material
2. Teknologi Beton
3. Pemeriksaan Material Pabrikasi Semen
4. Besi Beton Baja Prategang

5. Metode Textbook ke Praktek Penimbangan Material, Kadar Lumpur serta Gradasi Ayakan
6. Skala Lab dan Produksi
7. Pembuatan Beton Segar
8. Pengendalian Mutu Beton Segar
9. Uji Slump
10. Slump Loose
11. Pengendalian Mutu Beton
 - a. Evaluasi Mutu Benda Uji
 - b. Pembuatan Benda Uji
 - c. Perawatan Benda Uji
 - d. Pengujian Benda Uji
12. Pemeriksaan Produk Jadi

3.3.1 Verifikasi Material Produk Beton

1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)

Pemeriksaan kadar lumpur dalam agregat halus (pasir) bertujuan untuk menentukan besarnya (presentase) kadar lumpur dalam agregat halus yang digunakan sebagai campuran beton. Kandungan lumpur < 5 % merupakan ketentuan bagi penggunaan agregat halus untuk pembuatan beton.

A. Material

- Pasir yang akan diperiksa
- Tawas
- Air

B. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

- Gelas Ukur

C. Urutan Kerja

Urutan kerja yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah:

- Periksa kebersihan pasir secara visual, apakah tercampur dengan kotoran atau bahan lain. Ambil contoh pada kedalaman minimum 30 cm pada 3 (tiga) tempat yang berbeda. Uji kadar lumpur dengan cara sebagai berikut :

- i. Masukkan contoh pasir ke dalam gelas ukur
- ii. Masukkan air ke dalam gelas sampai angka pada gelas ukur menunjukkan 1000cc
- iii. Kocok sampai Homogen
- iv. Masukkan tawas secukupnya ke dalam gelas ukur
- v. Biarkan selama 10 menit, kemudian ukur hasilnya.

Evaluasi Hasil :

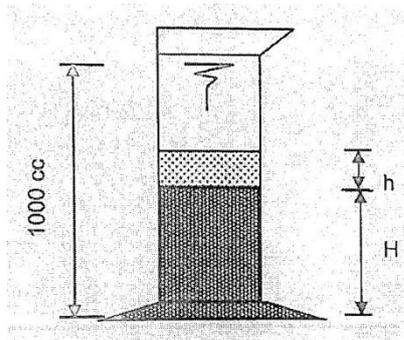
$$KL = \frac{h}{H+h} \times 100\% < 5 \%$$

Dimana :

KL = Kadar Lumpur (%)

h = Tinggi/ volume lumpur (ml atau cc)

H = Tinggi/ volume pasir (ml atau cc)



Gambar 1.1 Gelas ukur pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

D. Hasil Pengujian

Standar : WB – ENG – PS – 06 IK 01

Asal Material : Lumajang

Jenis Material : Pasir

Syarat kualitas

1. Kadar Lumpur < 5 % volume (waktu pengendapan ± 10 menit)
2. Pasir secara visual bersih (tidak bercampur kotoran)

Tabel 1.1 Pengujian kadar lumpur agregat halus

No. Penelitian	I	II	III	Rata - rata
Tinggi Pasir (H) (ml)	620	630	642	630,6
Tinggi Lumpur (h) (ml)	12	10	22	14,6
Kadar Lumpur (%) = $\frac{h}{H+h} \times 100\%$ (%)	1,89	1,58	3,42	2,30



Gambar 1.2 Uji pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

E. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pengujian kadar lumpur dalam agregat halus yang dilaksanakan mendapatkan hasil persentase kadar lumpur pada kedalaman minimum 30 cm pada 3 (tiga) tempat yang berbeda yaitu sebesar 2,30%. Bahan uji agregat halus yang baik digunakan dalam pembuatan beton karena memenuhi standar yaitu persentasenya kurang dari 5%. Hasil pemeriksaan kadar lumpur dalam agregat halus dapat dipengaruhi oleh cara pengerjaan diantaranya yaitu, gelas ukur harus dikocok dengan baik agar lumpur terpisah dengan pasir, serta gelas ukur harus diletakkan pada tempat yang datar agar tidak terjadi kekeliruan dalam mengukur volume pasir dan volume lumpur.

2. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar (Split/ Koral)

Tanah liat dan lumpur berbentuk gumpalan atau lapisan yang menutupi lapisan butiran agregat. Tanah liat dan lumpur pada permukaan butiran agregat akan mengurangi kekuatan ikatan antara pasta semen dan agregat sehingga dapat mengurangi kekuatan dan ketahanan beton. Lumpur dan debu halus hasil pemecahan batu adalah partikel berukuran 0,0075.

Adanya lumpur dan tanah liat menyebabkan bertambahnya air pengaduk yang diperlukan dalam pembuatan beton, disamping itu pula akan menyebabkan berkurangnya ikatan antara pasta semen dengan agregat sehingga akan turunnya kekuatan beton yang bersangkutan serta menambah penyusutan. Maka kadar lumpur yang dikandung oleh agregat kasar perlu diuji dan jumlahnya didalam agregat dibatasi, yaitu tidak boleh lebih dari $< 3 \%$.

A. Material

- Split / Koral yang akan diperiksa
- Tawas
- Air

B. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

- Gelas Ukur

C. Urutan Kerja

Urutan kerja yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah:

- Periksa secara visual material split / koral
Mengambil contoh pada kedalaman minimum 30 cm pada 3 (tiga) tempat yang berbeda. Uji kadar lumpur dengan cara ebagai berikut :
 - i. Masukkan air ke dalam gelas ukur sampai menunjukkan angka 600cc
 - ii. Masukkan split / koral kedalam gelas ukur sampai menunjukkan permukaan air 1000cc
 - iii. Tuangkan air dan split/ koral kedalam ember/ tabung plastik dan kocok sampai split/ koral bersih

- iv. Masukkan air ke dalam gelas ukur yang lain, masukkan tawas secukupnya ke dalam gelas ukur
- v. Biarkan selama 10 menit, kemudian ukur hasilnya.

Evaluasi Hasil :

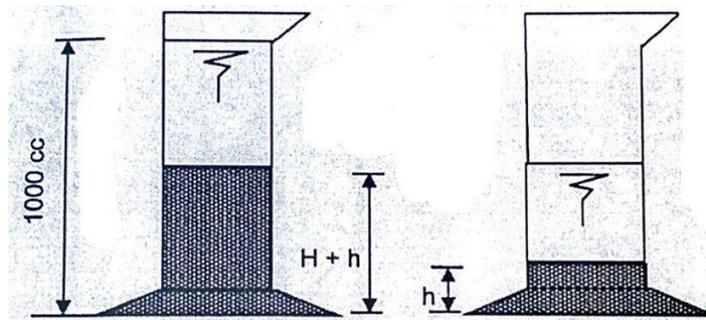
$$KL = \frac{h}{H+h} \times 100\% < 3 \%$$

Dimana :

KL = Kadar Lumpur (%)

h = Tinggi/ volume lumpur (ml atau cc)

H = Tinggi/ volume pasir (ml atau cc)



Gambar 2.1 Gelas ukur pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (split/koral)

D. Hasil Pengujian

Standar : WB – ENG – PS – 06 IK 01
 Asal Material : Pasuruan
 Jenis Material : Split

Syarat kualitas

- 1. Kadar Lumpur < 3 % volume (waktu pengendapan ± 10 menit)
- 2. Split / Koral secara visual bersih (tidak bercampur kotoran)

Tabel 2.1 Pengujian kadar lumpur agregat kasar

No. Penelitian		I	II	III	Rata - rata
Tinggi Split / Koral (H + h)	(ml)	400	400	400	400
Tinggi Lumpur (h)	(ml)	3	6	8	5,6
Kadar Lumpur (%) = $\frac{h}{H+h} \times 100\%$	(%)	0,75	1,5	2	1,416

E. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pengujian kadar lumpur dalam agregat kasar yang dilaksanakan mendapatkan hasil persentase kadar lumpur pada kedalaman minimum 30 cm pada 3 (tiga) tempat yang berbeda yaitu sebesar 1,416 %. Bahan uji agregat kasar yang diuji adalah bahan uji agregat yang baik, karena dapat digunakan dalam pembuatan beton memenuhi standar yaitu persentasenya kurang dari 3%.

3. Pemeriksaan Jumlah Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No. 200

Tujuan dari pemeriksaan bahan lolos saringan No. 200 bertujuan untuk menentukan bahan dalam agregat halus dan agregat kasar yang lolos saringan No. 200 (agregat halus ukuran lebih kecil dari 0.075 mm) dengan cara pencucian.

A. Material

Tabel 3.1 Berat agregat dalam kondisi kering oven

Ukuran Saringan	(mm)	Berat Kering Minimum Benda Uji (gram)
No. 8	2.36	100
No. 4	4.75	500
3/8	9.50	1000
3/4	19.0	2500
>1 1/2	>38.10	5000

- Bahan pembersih : deterjen / sabun
- Air

B. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

- Saringan terdiri dari dua ukuran yang bagian bawah dipasang saringan Nomor 200 (0.075 mm) dan di atasnya saringan Nomor 16 (1.18 mm)

- Wadah untuk mencuci mempunyai kapasitas yang dapat menampung benda uji sehingga pada waktu pengadukan (pelaksanaan pencucian) benda uji dan air pencuci tidak mudah tumpah
- Timbangan dengan ketelitian maksimum 0.1% dari berat benda uji
- Oven, dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110-5)^{\circ}\text{C}$

C. Urutan Kerja

Urutan kerja yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah:

Persiapan

- a. Siapkan peralatan yang akan digunakan
- b. Tulis identitas benda uji kedalam formulir pengujian
- c. Saring kantong agregat sesuai SNI 03-1968-1990, tentang pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar, untuk mengetahui ukuran maksimum agregat
- d. Siapkan benda uji dalam kondisi kering oven, tentukan beratnya sehingga memenuhi ketentuan Tabel

Pelaksanaan Pengujian

- i. Timbang wadah tanpa benda uji
- ii. Timbang benda uji dan masukkan kedalam wadah
- iii. Masukkan air pencuci yang sudah berisi sejumlah bahan pembersih kedalam wadah, sehingga benda uji terendam
- iv. Aduk benda uji dalam wadah sehingga menghasilkan pemisahan yang sempurna antara butir-butir kasar dan halus yang lolos saringan N0. 200 (0.075 mm). Usahakan bahan halus tersebut menjadi melayang didalam larutan air pencuci sehingga mempermudah memisahkannya.
- v. Tuangkan air pencuci dengan segera diatas saringan Nomor 16 (1.18 mm) yang dibawahnya dipasang saringan Nomor 200 (0.075 mm) pada waktu menuangkan air pencuci harus hati-hati supaya bahan yang kasar tidak ikut tertuang.

- vi. Ulangi pekerjaan butir (3), (4), dan (5), sehingga tuangan air pencuci terlihat jernih.
- vii. Kembalikan semua benda uji yang tertahan saringan Nomor 16 (1.18 mm) dan Nomor 200 (0.075 mm) kedalam wadah lalu keringkan dalam oven dengan suhu (110-5)°C.
- viii. Hitung persen bahan yang lolos saringan Nomor 200 (0.075 mm).
- ix. Persyaratan lolos uji :
 - Agregat halus / pasir : < 3%
 - Agregat kasar / split : < 1%

D. Hasil Pegujian (Agregat Halus)

Standar : ASTM C 117 / WB – ENG – PS 06 IK 02

Asal Material : Lumajang

Jenis Material : Agregat Halus

Tabel 3.2 Jumlah bahan dalam agregat halus yang lolos saringan No.200

ITEM	UKURAN MAKSIMUM AGREGAT NOMOR 200		SATUAN
	I	II	
BERAT KERING BENDA UJI + WADAH (W1)	647	647	GRAM
BERAT WADAH (W2)	74	74	GRAM
BERAT KERING BENDA UJI AWAL W3 = (W1-W2)	600	600	GRAM
BERAT KERING BENDA UJI SESUDAH (W4)	672,4	672,6	GRAM
PENCUCIAN + WADAH	-	-	-
BERAT KERING BENDA UJI SESUDAH PENCUCIAN W5 = (W4-W2)	598,4	598,6	GRAM
PERSEN BAHAN LOLOS SARINGAN NOMOR 200 (0.075 mm) W6 = (W3 - W5)/ W3 x 100%	0,267	0,233	%
HASIL I 0,267 %	0,25		%
HASIL II 0,233 %			
RATA - RATA I + II / 2 0,25			



Tabel 3.1 Alat uji dalam agregat halus yang lolos saringan No.200

E. Kesimpulan (Agregat Halus)

Dengan hasil pengujian yang didapatkan, bisa disimpulkan bahwa hasil presentase rata – rata yang lolos pada saringan No. 200 adalah 0,250 %. Material agregat halus lolos ayakan No. 200 karena memenuhi syarat, yaitu kurang dari 3 %.

F. Hasil Pegujian (Agregat Kasar)

Standar : ASTM C 117 / WB – ENG – PS 06 IK 02

Asal Material : Pasuruan

Jenis Material : Agregat Kasar

Tabel 3.3 Jumlah bahan dalam agregat kasar lolos saringan No.200

ITEM	UKURAN MAKSIMUM AGREGAT NOMOR 200		SATUAN
	I	II	
BERAT KERING BENDA UJI + WADAH (W1)	2628,3	2628,3	GRAM
BERAT WADAH (W2)	128,3	128,3	GRAM
BERAT KERING BENDA UJI AWAL W3 = (W1-W2)	2500	2500	GRAM
BERAT KERING BENDA UJI SESUDAH (W4)	2625,3	2624,2	GRAM
PENCUCIAN + WADAH	-	-	-
BERAT KERING BENDA UJI SESUDAH PENCUCIAN W5 = (W4-W2)	2497	2495,9	GRAM
PERSEN BAHAN LOLOS SARINGAN NOMOR 200 (0.075 mm)	0,12	0,164	%
W6 = (W3 - W5) / W3 x 100%			
HASIL I 0,12 %	0,142		%
HASIL II 0,164 %			
RATA - RATA I + II / 2			

G. Kesimpulan (Agregat Kasar)

Dengan hasil pengujian yang didapatkan, bisa disimpulkan bahwa hasil presentase rata – rata yang lolos pada saringan No. 200 adalah 0,142 %. Material agregat kasar lolos ayakan No. 200 karena memenuhi syarat, yaitu kurang dari 1 %.

4. Pemeriksaan Kandungan Organik dalam Pasir

Metode pengujian Pemeriksaan Kandungan Organik dalam Pasir mencakup dua prosedur untuk penentuan perkiraan adanya pengotor organik yang merugikan dalam agregat halus yang akan digunakan dalam mortar semen hidrolik atau beton. Satu prosedur menggunakan solusi warna standar dan yang lainnya menggunakan standar warna kaca No. piring organik.

A. Refrensi

SNI 2816-2014, Metode Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton

B. Benda Uji

Benda uji adalah agregat halus (pasir) dengan maksimum 4.75 mm sebanyak 500 gram.

C. Syarat Penerimaan

Harus memenuhi standar warna no.3

D. Hasil Pengujian

Standar : ASTM C 40 WB – ENG – PS 06 IK 03

Asal Material : Lumajang

Jenis Material : Agregat Halus

Tabel 4.1 Kandungan organik dalam pasir

Nomor Sample Uji		I	II	III
Volume Sample	ml	130	130	130
Volume Sample + Air + NaOH 3%	ml	200	200	200



Gambar 4.1 Uji kandungan organik dalam pasir

E. Kesimpulan

Pasir tidak boleh mengandung zat – zat organik yang dapat mengurangi mutu beton. Untuk itu bila direndam dalam larutan 3% NaOH, cairan di atas endapan tidak boleh lebih gelap dari warna larutan perbandingan. Dalam hasil pengujian bisa disimpulkan bahwa warna cairan yang terlihat setelah 24 jam pengujian lebih terang dan didapatkan No. piring organik No. 1 (tidak berwarna), yang bisa diartikan memenuhi standar dan dapat langsung dipakai.

5. Pemeriksaan Susunan Gradasi Agregat (Pasir dan Split)

Tujuan dari pengujian Pemeriksaan Susunan Gradasi Agregat (Pasir dan Split) adalah untuk mengetahui suatu tanah yang akan diuji, apakah tanah tersebut bergradasi buruk, bergradasi seragam ataupun bergradasi baik, sekaligus untuk mengetahui ukuran butir tanah. Metode pengujian ini mencakup penentuan distribusi ukuran partikel agregat halus dan kasar dengan pengayakan.

Metode yang digunakan dalam klasifikasi tanah yakni menggunakan ASTM C 136/ WB-ENG-PS 06 IK 04

A. Benda Uji

Benda uji disiapkan sebanyak :

a. Agregat halus :

- Untuk ukuran maksimum 4,75 mm : minimum 500 gram.
- Untuk ukuran maksimum 2,36 mm : minimum 100 gram.

b. Agregat kasar :

- Untuk ukuran maksimum 25,4 mm : minimum 10,0 kg.
- Untuk ukuran maksimum 19,1 mm : minimum 5,0 kg.
- Untuk ukuran maksimum 12,7 mm : minimum 2,5 kg.
- Untuk ukuran maksimum 9,5 mm : minimum 1,0 kg.

- c. Bila agregat berupa campuran agregat halus dan agregat kasar, agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 bagian dengan saringan No. 4 (4,75 mm); Selanjutnya sebanyak jumlah seperti tercantum di atas.

B. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

- a. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2% dan berat benda uji
- b. Satu set saringan 25,4 mm (1"); 19,1 mm (3/4"); 12,7 mm (1/2"); 9,5 mm (3/8"); No. 4 (4,75 mm); No. 8 (2,36 mm); No. 16 (1,18 mm); No. 30 (0,600 mm); No. 50 (0,300 mm); No. 100 (0,150 mm); No. 200
- c. Oven / pemanas microwave
- d. Mesin pengguncang saringan
- e. Talam-talam
- f. Kuas, sikat kuning, sendok, dan alat-alat lainnya.

C. Urutan Kerja

Urutan kerja yang dilakukan dalam melakukan pengujian ini adalah:

- i. Benda uji dikeringkan dalam oven pemanas microwave sampai berat tetap (kadar air 0%).
- ii. Saring benda uji dengan susunan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas.
- iii. Saringan diguncang dengan tangan atau mesin pengguncang selama 15 menit.
- iv. Timbang berat agregat yang tertahan pada masing-masing saringan, catat pada form.
- v. Buat grafik "kumulatif lolos vs diameter saringan".

D. Perhitungan

- Hitunglah presentase berat benda uji yang tertahan di atas masing-masing saringan terhadap berat total benda uji setelah disaring.

- Fines Modulus (FM) =
$$\frac{\text{Komulatif Nilai Tertahan}}{100}$$

E. Hasil Pengujian (Agregat Halus)

Standar : ASTM C 136/ WB-ENG-PS 06 IK 04

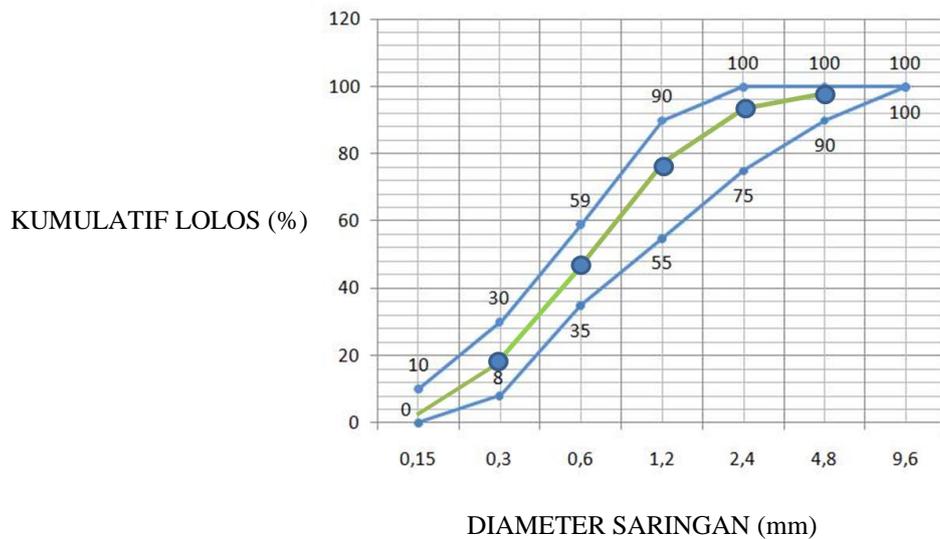
Asal Material : Lumajang

Jenis Material : Agregat Halus

Tabel 5.1 Susunan gradasi agregat halus (Pasir dan Split)

DIAMETER SARINGAN (mm)	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF TERTAHAN %	KUMULATIF LOLOS %
	Gram	%		
9.60	0	0	0	0
4.60	15	1,40	1,4	98,6
2.40	60	5,61	7,01	92,99
1.20	170	15,89	22,90	77,10
0.60	305	28,50	51,40	48,60
0.30	330	30,84	82,24	17,76
0.15	165	15,42	97,66	2,34
PAN	25	2,34	100	0
JUMLAH BERAT :	1070	gram	FM : 2,626	

FM Standar 2,10-3,37



Gambar 5.1 Grafik antara kumulatif lolos agregat halus dan diameter saringan

Tabel 5.1 Grafik antara kumulatif lolos dan diameter saringan

Lubang Ayakan (mm)	Persen berat butir yang Lewat Ayakan			
	Zone I	Zone II	Zone III	Zone IV
10	100	100	100	100
4,8	90 -100	90 -100	90 -100	95 -100
2,4	60 – 95	75 -100	85 -100	95 -100
1,2	30 -70	55 - 90	75 -100	90 -100
0,6	15 – 34	35 - 59	60 - 79	80 -100
0,3	5 – 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
0,15	0 -10	0 -10	0 -10	0 -15



Gambar 5.2 Saringan lolos agregat



Gambar 5.3 Mesin pengguncang saringan

Dalam hasil pengujian ini bisa disimpulkan bahwa Fine Modulus pada agregat halus adalah 2,626 dan pengujian ini bisa diartikan memenuhi standar. Standar pada uji pemeriksaan susunan gradasi agregat halus memiliki standar fine modulus adalah 2,10 – 3,37. Menurut tabel gradasi agregat halus SNI 03 – 2834 – 2000 berdasarkan komulatif presentase jumlah lolos yang didapatkan, pengujian ini termasuk dalam kategori gradasi No. 2.

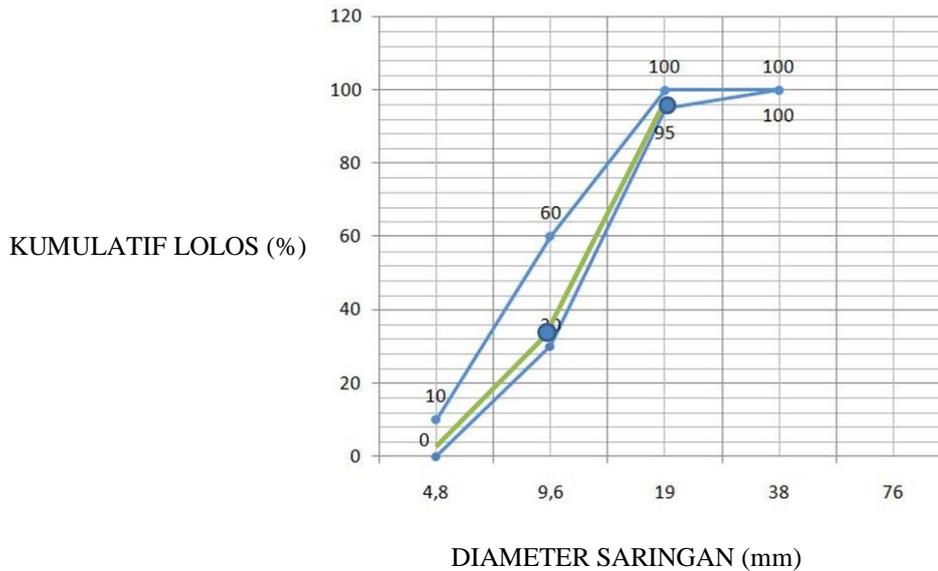
F. Hasil Pengujian (Agregat Kasar)

Standar : ASTM C 136/ WB-ENG-PS 06 IK 04
 Asal Material : Pasuruan
 Jenis Material : Agregat Kasar

Tabel 5.2 Susunan Gradasi agregat kasar

DIAMETER SARINGAN (mm)	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF TERTAHAN %	KUMULATIF LOLOS %
	Gram	%		
75.00				
37.50				
19,1	1220	4,88	4,88	95,12
9.50	15502	62,008	66,89	33,11
4.75	8105	32,42	99,31	0,69
2.36	173	0,692	100	0
1.18	0	0	100	0
0.60	0	0	100	0
0.30	0	0	100	0
0.15	0	0	100	0
PAN	0	0	100	0
JUMLAH BERAT :	25000	gram	FM : 6,711	

Standar 6,35-6,90



Gambar 5.4 Grafik antara kumulatif lolos agregat kasar dan diameter saringan

Dalam hasil pengujian ini bisa disimpulkan bahwa Fine Modulus pada agregat kasar adalah 6,711 dan pengujian ini bisa diartikan memenuhi standar. Standar pada uji pemeriksaan susunan gradasi agregat kasar memiliki standar fine modulus adalah 6,35 – 6,90. Menurut tabel gradasi agregat kasar SNI 03 – 2834 – 2000 berdasarkan komulatif presentase jumlah lolos yang didapatkan, pengujian ini termasuk termasuk dalam kategori gradasi agregat kasar maksimal 20 mm.

G. Hasil Pengujian (Agregat Gabungan)

Standar : SNI 03 – 2834 - 1993
 Asal Material : Lumajang - Pasuruan
 Jenis Material : Pasir & Split

Tabel 5.3 Susunan Gradasi agregat gabungan

DIAMETER SARINGAN (mm)	AGREGAT		KUMULATIF TERTAHAN %	KUMULATIF LOLOS %
	HALUS (35%)	KASAR (65%)		
19,1	33,90	62,96	62,96	96,86
9.50	22,07	40,98	103,94	63,05
4.75	13,61	25,28	66,27	38,90
2.36	8,50	15,79	41,08	24,30
1.18	3,11	5,77	21,57	8,88
0.60	0,41	0,76	6,53	1,17
0.30	0	0	0,76	0,00
0.15	0	0	0,00	0
PAN	0	0	0,00	0
JUMLAH BERAT :	25000	gram	FM : 3,03	

Dalam hasil pengujian ini bisa disimpulkan bahwa Fine Modulus pada agregat gabungan adalah 3,03 dan pengujian ini bisa diartikan memenuhi standar menurut SNI 03 – 2834 – 1993.

6. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Pengertian dan perhitungan yang terdapat dalam pengujian Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus antara lain adalah :

1. Penyerapan, peningkatan massa agregat karena air menembus ke pori - pori partikel, selama periode waktu yang ditentukan tetapi tidak termasuk air yang menempel pada permukaan luar partikel, dinyatakan sebagai persentase dari massa kering.
2. Oven kering , terkait dengan partikel agregat, kondisi di mana agregat telah dikeringkan dengan pemanasan dalam oven pada 110 ± 5 °C untuk waktu yang cukup untuk mencapai massa konstan.
3. Permukaan kering jenuh (SSD), kondisi di mana pori-pori permeabel partikel agregat diisi dengan air sejauh yang dicapai dengan merendam dalam air selama periode waktu yang ditentukan, tetapi tanpa air bebas di permukaan partikel.
4. Massa jenis, massa per satuan volume suatu bahan, dinyatakan sebagai kilogram per meter kubik.

A. Benda Uji

Benda uji adalah agregat dengan ukuran maksimum 4.75 mm (lolos saringan No. 4) sebanyak 1000 gram

B. Alat

- a. Timbangan, kapasitas 1 (satu) kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram.
- b. Piknometer kapasitas 500 ml.
- c. Kerucut terpancung, diameter bagian atas 40 ± 3 mm, diameter bagian bawah 90 ± 3 mm dan tinggi 75 ± 3 mm dibuat dari logam tebal minimum 0,8 mm.

- d. Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat 340 ± 15 gram, diameter permukaan penumbuk 25 ± 3 mm.
- e. Saringan No. 4. (4.75 mm)
- f. Oven / Pemanas microwave.
- g. Talam
- h. Bejana tempat air.

C. Urutan Kerja

- i. Keringkan benda uji dalam oven / pemanas microwave pada suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ sampai berat tetap.
Yang dimaksud berat tetap adalah kondisi dimana pengurangan berat pada proses pemanasan dengan selang waktu 2 jam berturut-turut tidak lebih besar dari 0,1% (biasanya dapat dilakukan dalam 2 s/d 3 kali proses).
- ii. Dinginkan benda uji pada suhu ruang, kemudian rendam dalam air selama 24 Jam.
- iii. Buang air perendam dengan hati-hati, jangan ada butiran yang hilang, tebarkan agregat di atas talam, keringkan dari udara panas dengan cara membalik-balikkan benda uji: lakukan pengeringan sampai tercapai keadaan Saturated Surface Dry (SSD).
- iv. Ukuran pencapaian SSD adalah sebagai berikut :
Masukkan benda uji ke dalam kerucut terpancung. padatkan dengan batang penumbuk sebanyak 25 kali. angkat kerucut terpancung, maka keadaan SSD adalah apabila benda uji berubah bentuk / nyaris runtuh akan tetapi masih berbentuk kerucut terpancung.
- v. Segera setelah tercapai keadaan SSD masukkan 500 gram benda uji (W1) ke dalam piknometer; masukkan aliran suling sampai mencapai 90 % Isi piknometer, putar sambil diguncang sampai tidak terlihat gelembung udara di dalamnya.
- vi. Rendam Piknometer dalam air pada suhu ruangan.
- vii. Tambahkan air pada piknometer sampai mencapai tanda batas (100% isi piknometer).
- viii. Timbang piknometer berisi air dan benda uji sampai ketelitian 0,1 gram (W2).

- ix. Keluarkan benda uji, keringkan dalam oven / pemanas .microwave sampai berat tetap, kemudian dinginkan benda uji.
- x. Setelah benda uji dingin kemudian timbang (W3).
- xi. Tentukan berat piknometer berisi air penuh pada suhu ruangan (W4).
- xii. Catat hasil pengujian pada Form : WB-ENG-PS-06-F07

D. Perhitungan

- i. Berat Jenis Agregat Halus Curah =

$$\frac{W3}{W1 + W4 - W2}$$

- ii. Berat Jenis Agregat Halus SSD =

$$\frac{W1}{W1 + W4 - W2}$$

- iii. Berat Jenis Agregat Halus Semu =

$$\frac{W3}{W4 + W3 - W2}$$

- iv. Penyerapan Agregat Halus =

$$\frac{W1 - W3}{W3} \times 100\%$$

E. Hasil Pengujian

Standar : ASTM C 128 / WB – ENG – PS 06 IK 05

Asal Material : Lumajang

Jenis Material : Agregat Halus

Tabel 6.1 Pengujian berat alat dan benda uji

No. Penelitian	I	II	III
Berat Benda Uji kondisi oven W1 (gr)	500	500	500
Berat tabung+air+ Benda Uji W2 (gr)	1608,1	1608	1608
Berat Benda Uji kering oven W3 (gr)	493,3	493,5	493,0
Berat tabung+air W4 (gr)	1293	1293	1293

Tabel 6.2 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus

No. Penelitian	I	II	III	Rata - rata
Berat Jenis Agregat Halus Curah = $\frac{W_3}{W_1+W_4-W_2}$ (gram / cm ³)	2,668	2,668	2,665	2,667
Berat Jenis Agregat Halus SSD = $\frac{W_1}{W_1+W_4-W_2}$ (gram / cm ³)	2,704	2,703	2,703	2,703
Berat Jenis Agregat Halus semu = $\frac{W_3}{W_4+W_3-W_2}$ (gram / cm ³)	2,768	2,765	2,770	2,768
Penyerapan Agregat Halus = $\frac{W_1-W_3}{W_3} \times 100\%$ (gram / cm ³)	1,358	1,317	1,420	1,365



Gambar 6.1 Benda uji berat dan alat



Gambar 6.2 Penimbangan air dan berat tabung



Gambar 6.2 Penimbangan berat tabung air dan benda uji

F. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tiga kali pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus memiliki rata – rata berat jenis agregat halus curah sebesar 2,667 gram / cm³, rata – rata berat jenis agregat halus SSD sebesar 2,703 gram / cm³, rata – rata berat jenis agregat halus semu sebesar 2,768 gram / cm³, rata – rata penyerapan agregat halus sebesar 1,365 gram / cm³. Berat jenis agregat halus SSD memenuhi standar yaitu $\geq 2,5$.

7. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Metode pengujian Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar meliputi penentuan berat jenis dan penyerapan agregat kasar. Berat jenis dapat dinyatakan sebagai berat jenis curah, berat jenis curah (SSD) (permukaan kering jenuh), atau berat jenis spesifik yang tampak. Berat jenis massal (SSD) dan penyerapan didasarkan pada agregat setelah 24 jam berendam dalam air.

A. Referensi : SNI 1969-2008 , Metoda Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.

B. Benda Uji

- Benda uji adalah agregat yang tertahan saringan No. 4 (4.75 mm) sebanyak 5 kg.
- Timbangan, kapasitas 5 kg atau lebih dengan ketelitian 0, 1% dari berat contoh yang ditimbang dan dilengkapi dengan penggantung keranjang.
- Keranjang kawat ukuran 3.35 mm (No. 6) atau 2.36 mm (No. 8) kapasitas 5 kg
- Tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan. Tempat ini harus dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap.
- Saringan No. 4. (4.75 mm)
- Oven / Pemanas microwave.

C. Urutan Kerja

- i. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan - bahan lain yang melekat pada permukaan.
- ii. Keringkan benda uji dalam oven / pemanas microwave sampai berat tetap. Sebagai catatan, bila penyerapan dan harga berat jenis yang digunakan dalam pekenjaan beton dimana agregatnya digunakan pada keadaan kadar air aslinya, maka tidak perlu dilakukan pengeringan dengan oven / pemanas microwave. Yang dimaksud berat tetap adalah kondisi dimana pengurangan berat pada proses pemanasan dengan selang waktu 2 jam berturut - turut tidak lebih besar dari 0,1% (biasanya bisa dilakukan dalam 2 s/d 3 kali proses).
- iii. Dinginkan benda uji pada suhu ruang selama 1 - 3 jam kemudian timbang dengan ketelitian 0.5 gram (W 1).
- iv. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama 24 jam.
- v. Keluarkan benda uji dari dalam air, lap dengan kain penyerap sampai selaput ar pada permukaan hilang, untuk butiran yang besar pengeringan harus satu per satu.
- vi. Timbang benda uji kering permukaan jenuh (W2).
- vii. Letakkan benda uji dalam keranjang, goncangkan batunya untuk mengeluarkan udara yang terperangkap dan tentukan beratnya di dalam air (W3) pada suhu ruangan.
- viii. Untuk mendapatkan hasil uji yang mendekati, pengulan dapat dilakukan lebih dan satu kali kemudian hasilnya diambil rata - ratanya.
- ix. Catat hasil pengujian.

D. Perhitungan

i. Berat Jenis Agregat Kasar Curah =

$$\frac{W_1}{W_2 - W_3} \text{ (gram / cm}^3\text{)}$$

ii. Berat Jenis Agregat Kasar SSD =

$$\frac{W_2}{W_2 - W_3} \text{ (gram / cm}^3\text{)}$$

iii. Berat Jenis Agregat Kasar Semu =

$$\frac{W_1}{W_1 - W_3} \text{ (gram / cm}^3\text{)}$$

iv. Penyerapan Agregat Kasar =

$$\frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\%$$

E. Hasil Pengujian

Standar : ASTM C 127 / WB – ENG – PS 06 IK 05

Asal Material : Pasuruan

Jenis Material : Split

Tabel 7.1 Pengujian berat alat dan benda uji

No. Penelitian	I	II
Berat Benda Uji kering oven W1 (gr)	983,5	976,1
Berat Benda Uji kering permukaan jenuh W2 (gr)	1000	1000
Berat Benda Uji dalam air W3 (gr)	635,6	632,1

Tabel 6.2 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

No. Penelitian	I	II	Rata - rata
Berat Jenis Agregat Kasar Curah = $\frac{W_1}{W_2-W_3}$ (gram / cm ³)	2,699	2,653	2,676
Berat Jenis Agregat Kasar SSD = $\frac{W_2}{W_2-W_3}$ (gram / cm ³)	2,74	2,718	2,729
Berat Jenis Agregat Kasar semu = $\frac{W_1}{W_1-W_3}$ (gram / cm ³)	2,82	2,83	2,825
Penyerapan Agregat Kasar = $\frac{W_2-W_1}{W_1}$ (gram / cm ³)	1,67	2,44	2,055

- Berat wadah : 303,9
- Berat wadah + air 1000 ml : 1293,39
- Berat cawan I : 154,9
- Berat cawan II : 152,99
- Berat wadah + air + split I : 1928,99
- Berat wadah + air + split II : 1925,49

F. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari dua kali pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar memiliki rata – rata berat jenis agregat kasar curah sebesar 2,676 gram / cm³, rata – rata berat jenis agregat kasar SSD sebesar 2,729 gram / cm³, rata – rata berat jenis agregat kasar semu sebesar 2,825 gram / cm³, rata – rata penyerapan agregat kasar sebesar 2,055 gram / cm³. Berat jenis agregat halus SSD memenuhi standar yaitu $\geq 2,50$.

8. Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Metode pengujian Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles mencakup prosedur untuk menguji ukuran agregat kasar yang lebih kecil dari 37,5 mm (1 1/2 in.) untuk ketahanan terhadap degradasi menggunakan mesin uji Los Angeles. Sebuah prosedur untuk menguji agregat kasar lebih besar dari 19,0 mm (3/4 in.).

A. Refrensi :

- *ASTM C33 – 08* : Standart Specification for Concrete Aggregates
- *SNI 2417:2008* :Metoda Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles

B. Benda Uji

Benda Uji adalah agregat kasar (split) dengan gradasi sesuai daftar Bersihkan benda uji dan keringkan dalam oven pada suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$, sampai berat tetap.

C. Alat

- Mesin Abrasi Los Angeles ; mesin terdiri dari silinder baja tertutup pada kedua sisinya dengan diameter 711 mm dan panjang 508 mm
- Saringan No. 12 (1.7 mm) dan saringan lainnya.
- Timbangan, dengan ketelitian 5 gram
- Bola - bola baja diameter 4,68 cm dan berat masing - masing 400 - 440 gram
- Oven dengan pengatur suhu sampai dengan $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$

D. Urutan Kerja

Pengujian dilaksanakan dengan cara sebagai berikut :

1. Pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan dapat dilakukan dengan salah satu dari 7 (tujuh) cara berikut :

Cara A : Gradasi A, bahan lolos 37,5 mm sampai tertahan 9,5 mm. Jumlah bola 12 buah dengan 500 putaran

Cara B : Gradasi B, bahan lolos 19 mm sampai tertahan 9,5 mm. Jumlah bola 11 buah dengan 500 putaran

Cara C : Gradasi C, bahan lolos 9,5 mm sampai tertahan 4,75 mm (No. 4). Jumlah bola 8 buah dengan 500 putaran

- Cara D : Gradasi D, bahan lolos 4,75 mm (No. 4) sampai tertahan 2.36 mm (No. 8), Jumlah bola 6 buah dengan 500 putaran
- Cara E : Gradasi E, bahan lolos 75 mm sampai tertahan 37,5 mm. Jumlah bola 12 buah dengan 100 putaran
- Cara F : Gradasi F, bahan Jolos 50 mm sampai tertahan 25 mm. Jumlah bola 12 buah dengan 1000 putaran
- Cara G : Gradasi G, bahan lolos 37,5 mm sampai tertahan 19 mm. Jumlah bola 12 buah dengan 1000 putaran

Bila tidak ditentukan cara yang harus dilakukan, maka pemilihan gradasi disesuaikan dengan contoh material yang merupakan wakil dari material yang akan digunakan.

1. Benda uji dan bola baja dimasukkan ke dalam mesin Abrasi Los Angeles.
2. Putar mesin dengan kecepatan 30 sampai dengan 33 rpm. Jumlah putaran gradasi A, B, C, dan D adalah 500 putaran dan untuk gradasi E, F, G adalah 1000 putaran.
3. Setelah selesai pemutaran, keluarkan benda uji dari mesin kemudian saring dengan ayakan No. 12 (1,7 mm) ; butiran yang tertahan di atasnya dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sampai berat tetap.

E. Perhitungan

$$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100\% < 50\%$$

Keterangan : a = berat benda uji semula , (gram)

b = berat benda uji saringan No. 12 (gram)

F. Hasil Pengujian

Standar : ASTM C 131 / WB – ENG – PS 06 IK 08

Asal Material : Pasuruan

Jenis Material : Split

Tabel 8.1 Pemeriksaan Keausan Agregat Mesin Abrasi Los Angeles

Gradasi Pemeriksaan		I (gram) Berat sebelum (a)	II (gram) Berat sebelum (a)	III (gram) Berat sebelum (a)
Saringan				
Lolos mm (in.)	Tertahan mm (in.)			
75 (3)	62 (2 1/2)			
62 (2 1/2)	50 (2)			
50 (2)	37.5 (1 1/2)			
37.5 (1 1/2)	25 (1)			
25 (1)	19 (3/4)			
19 (3/4)	12.5 (1/2)	2500	2500	2500
12.5 (1/2)	9.5 (3/8)	2500	2500	2500
9.5 (3/8)	6.3 (1/4)			
6.3 (1/4)	4.75 (No. 4)			
4.75 (No. 4)	3.36 (No. 8)			
Jumlah Berat	(A)	5000	5000	5000
Berat tertahan saringan no. 12	(B)	4330	4345	4340
Jumlah Bola	(Biji)	11	11	11
Keausan = $A - B / A \times 100 \%$	(%)	13,4	13,1	13,2
Keausan rata-rata	(%)	13,233		

Standar 25%



Gambar 8.1 Agregat kasar (split) dituangkan ke dalam



Gambar 8.2 Agregat kasar (split) ditumbuk rata



Gambar 8.3 Permukaan gregat kasar (split) diratakan



Gambar 8.4 Agregat kasar (split) ditimbang



Gambar 8.5 Benda uji dan bola baja dimasukkan ke dalam mesin Abrasi Los Angeles



Gambar 8.6 Hasil abrasi



Gambar 8.7 Proses pemisahan debu dari abrasi



Gambar 8.7 Hasil uji abrasi

G. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari keausan agregat tergolong sebagai berikut :

1. Apabila nilai keausan yang diperoleh $> 25\%$, maka agregat yang diuji tidak baik digunakan dalam bahan perkerasan jalan.
2. Apabila nilai keausan agregat yang diperoleh $< 25\%$, maka agregat yang diuji baik digunakan dalam bahan perkerasan jalan.

Pada pengujian keausan agregat dengan menggunakan mesin Los Angeles dapat diperoleh nilai keausan 13,233 % sehingga baik digunakan dalam bahan perkerasan jalan.

9. Pemeriksaan Berat Jenis Fly Ash

A. Refrensi :

- SNI 2531 : 2015

Metoda Pengujian Berat Jenis Semen Portland

B. Benda Uji

1. Fly ash yang akan diperiksa dengan berat 64 gram
2. Minyak tanah

C. Alat

1. Botol Le Chatelier
2. Timbangan kapasitas 200 gram dengan ketelitian ± 2 gram
3. Bak dengan ukuran diameter 40 cm dan tinggi 30 cm
4. Termometer laboratorium

D. Urutan Kerja

Ditunggu satu jam setiap dimasukkan.

E. Hasil Pengujian

Standar : ASTM C 188

Asal Material : Paiton

Jenis Material : Semen

Tanggal Uji : 03 Oktober 2022

Tabel 9.1 Berat Jenis Fly Ash

No penelitian	I	II	III	Rata – rata
1. Berat semen w (gr)	65	65	65	65
2. Volume Solar + Labu v1 (cc)	0.0	0.0	0.0	0.0
3. Volume benda uji solar labu v2 (gr)	21.5	21.5	21.5	21.5
4. Berat jenis isi semen (gr/cm ³)	2.51	2.51	2.51	2.51
Catatan	Berat jenis solar	0.83		



Gambar 9.1 Alat dan benda uji pemeriksaan berat jenis fly ash



Gambar 9.2 Hasil uji pemeriksaan berat jenis fly ash

10. Pemeriksaan Specific Gravity Admixture dengan Metoda Hydrometer

A. Refrensi :

- ASM D 891, Standart Test Methods for Specific Gravity, Apparent, of Liquid Industrial Chemicals
- *ASTM C 494M – 19*, Standart Specification for Chemical Admixtures for Concrete

B. Benda Uji

Benda uji adalah sejumlah admixture yang dimasukkan ke dalam gelas ukur secukupnya. Sample diambil pada tiga tempat dan kedalaman yang berbeda

C. Hasil Pengujian

Standar : SNI 15-25319-1991

Asal Material : Industrial

Jenis Material : Polymer

Tanggal Uji : 03 Oktober 2022

Tabel 10.1 Specific gravity admixture metoda hydrometer

No penelitian		I	II	III	Rata – rata
1. Suhu admixture	t (c)	30	30	30	30
2. Suhu standart hydrometer	t (c)	25	25	25	25
3. Specific gravity(t)	S (gr/ltr)	1.05	1.05	1.05	1.05
4. Specific gravity (t standart SG (t0-t)	(gr/ltr)	1.05	1.05	1.05	1.05
Specific gravity rata rata	(gr/ltr)	1.05			



Gambar 10.1 Pemeriksaan berat Jenis Admixture

Pemeriksaan Material Pabrikasi Semen

Pemeriksaan Waktu Ikat Awal Semen Portland dengan Alat Vicat

A. Referensi :

SNI 03-6827-2002 , Metoda Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland dengan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil

B. Benda Uji

1. Benda uji adalah semen portland yang akan digunakan pada saat trial maupun produksi massal dengan berat 300 gram.
2. Air suling sebanyak 1000 ml

C. Alat

- a. Mesin pengaduk dengan kecepatan pengadukkan dapat diatur dan dilengkapi dengan mangkok pengaduk
- b. Alat vicat yang sesuai standar *ASTM C 91-1982* , yang terdiri dari :
 - 1) Alat vicat
 - 2) Jarum vicat
 - 3) Cetakan benda uji
- c. Gelas ukur kapasitas 200 ml dengan ketelitian 1 ml
- d. Timbangan kapasitas 500 gram dengan ketelitian 0,1 gram
- e. Sendok perata
- f. Stop watch
- g. Thermometer beton
- h. Thermometer laboratorium
- i. Plat kaca ukuran 150 mm x 150 mm x 3 mm

D. Urutan Kerja

- i. Tentukan dan siapkan volume air suling yang diperlukan untuk mencapai konsistensi normal sesuai dengan cara yang berlaku.
- ii. Tuangkan air suling ke dalam mangkok pengaduk kemudian masukkan secara perlahan - lahan 300 gram benda uji semen ke dalam mangkok yang sama dan biarkan selama 30 detik.
- iii. Aduk campuran air suling dan semen selama 30 detik dengan kecepatan 140 ± 5 putaran per menit.

- iv. Pengadukan dihentikan selama 15 detik, bersihkan pasta semen yang menempel dipinggir mangkok pengaduk
- v. Aduk kembali pasta semen selama 60 detik dengan kecepatan 285 ± 10 putaran per menit.
- vi. Buatlah pasta semen berbentuk bola dengan tangan, sambil dilemparkan sebanyak 6 kali dari tangan kiri ke tangan kanan dengan Jarak 15 cm
- vii. Peganglah cetakan benda uji dengan salah satu tangan, kemudian melalul lobang dasarnya masukkan pasta semen sampai terisi penuh, dan ratakan kelebihan pasta pada dasar cincin dengan sekali gerakan telapak tangan.
- viii. Letakkan dasar cincin pada plat kaca, ratakan permukaan atas pasta dengan sekali gerakan sendok perata dalam posisi miring dan haluskan permukaan pasta dengan ujung sendok perata tanpa mengadakan tekanan pada pasta.
- ix. Letakkan thermometer beton di atas benda uji, lalu simpan di dalam lemari lembab selama 30 menit, selama percobaan benda uji berada dalam cincin dan ditahan plat kaca.
- x. Catat suhu udara dengan thermometer laboratorium dan suhu benda uji dengan thermometer beton.
- xi. Letakkan benda uji pada alat vicat, sentuhkan ujung jarum vicat pada tengah - tengah permukaan benda uji dan kencangkan posisi jarum vicat. Letakkan pembacaan skala pada nol atau catat angka permulaan dan segera lepaskan jarum vicat.
- xii. Catat besarnya penetrasi jarum vicat ke dalam benda uji selama 30 detik.
- xiii. Ulangi pekerjaan 10 & 11 setiap 15 menit untuk titik - titik lain yang berbeda pada permukaan benda uji. Jarak titik pengujian minimum 6,5 mm dan letaknya minimum 9,5 mm dari tepi cetakan benda uji.
- xiv. Setiap kali percobaan penetrasi dilakukan, jarum vicat harus dibersihkan.
- xv. Selama percobaan penetrasi dilakukan, Jarum vicat selalu dalam kondisi lurus dan bebas dari gelaran.

E. Perhitungan

Waktu ikat awal ditentukan dari grafik penetrasi waktu yaitu waktu dimana penetrasi jarum vicat mencapai nilai 25 mm

Waktu Ikat akhir adalah waktu dimana penetrasiI jarum vicat tidak terlihat secara visual.

Pemeriksaan Waktu Ikat Awal Semen dengan Alat Vicat (Form : WB-ENG-PS-06-F13)

1. Pengujian Waktu Ikat Semen dengan Alat Vikat

(STANDART : SNI 03 – 6827 – 2002)

A. Data

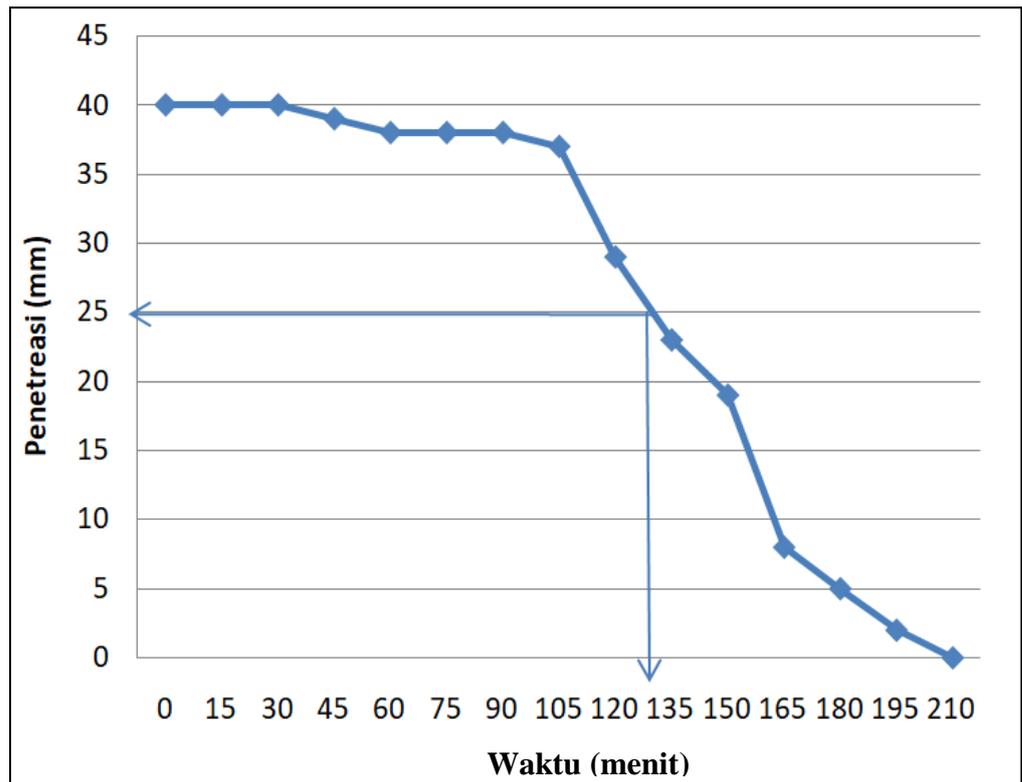
Asal Pabrik : Semen Indonesia
Tipe Semen : Pcc Prem / Tuban
Penurunan Jarum Konsistensi : ± 9
Tanggal Pendarangan : 01 Oktober 2022
Tanggal Uji : 01 Oktober 2022
FAS : 0.2

B. Percobaan Penetrasi

Tabel 3.1.1 Percobaan penetrasi

Pukul	Interval Waktu	Penetrasi (mm)
	Menit	
08:50	0	40
	15	40
	30	40
	45	39
	60	38
	75	38
	90	38
	105	37
	120	29
	135	23
	150	19
	165	8
	180	5
	195	2
	210	0
225		

C. Grafik Penetrasi



Gambar 3.1.1 Percobaan penetrasi dalam interval waktu

D. Hasil

Waktu Awal : 130 Menit (130 – 135 Menit = OK)

Waktu Ikat : 210 Menit (210 – 225 Menit = OK)



Gambar 3.1.2 Percobaan penetrasi

2. Pemeriksaan Berat Jenis Semen Portland

A. Refrensi :

- *SNI 2531 : 2015*

Metoda Pengujian Berat Jenis Semen Portland

B. Benda Uji

- Semen portland yang akan diperiksa dengan berat 64 gram
- Minyak tanah

C. Alat

- Botol Le Chatelier
- Timbangan kapasitas 200 gram dengan ketelitian ± 2 gram
- Bak dengan ukuran diameter 40 cm dan tinggi 30 cm
- Termometer laboratorium

D. Urutan Kerja

- Isi botol le chatlier dengan minyak tanah sampai permukaan minyak tanah dalam botol teretak pada skala 0 - 1; keringkan bagian botol diatas permukaan cairan.
- Rendam botol Le Chatelier dalam baki yang berisi air selama : 60 menit agar suhu botol tetap dan suhu cairan sama dengan suhu air.
- Setelah suhu cairan dalam botol sama dengan suhu air, baca dan catat tinggl permukaan calran terhadap skala botol (V1)
- Masukkan benda uji sedikit demi sedikit ke dalam botol, harus diusahakan seluruh benda uji masuk ke dalam cairan dan hindarkan adanya masa semen yang menempel pada dinding dalam botol di atas permukaan cairan.
- Setelah seluruh benda uji dimasukkan, goyang perlahan - lahan botol selama 30 menit sampai seluruh gelembung udara dalam benda uji keluar.
- Rendam botol Le Chatelier dalam baki yang berisi air selama t 60 menit agar suhu botol tetap dan suhu cairan sama dengan suhu air. Baca dan catat tinggi permukaan cairan pada skala botol (V2).
- Hitung berat volume p dan berat jenis semen.

E. Perhitungan

1. Berat volume (density) Semen (ρ) =

$$\frac{\text{Berat semen}}{V_2 - V_1} \quad (\text{gram /cc})$$

2. Berat jenis Semen (GS semen)=

$$\rho / G_a$$

dimana : G_a = berat isi air suling pada suhu $4^\circ\text{C} = 1 \text{ gr/cm}^3$

Pemeriksaan Berat Jenis Semen (Form : WB-ENG-PS-06-F14)

1. Pengujian pertama

Standart : ASTM C 188
Asal Material : Semen Indonesia
Jenis Material : Semen
Tanggal Uji : 03 Oktober 2022

Tabel 2.2.1 Berat jenis semen portland

No penelitian	I	II	III	Rata – rata
1. Berat semen w (gr) $\frac{w}{(v_2-v_1)}$	64	64	64	64
2. Volume Solar + Labu v_1 (cc)	0.0	0.0	0.0	0.0
3. volume benda uji solar labu v_2 (gr)	20.8	20.5	20.5	21
4. berat jenis isi semen (gr/cm ³)	3.08	3.12	3.12	3.11

2. Pengujian Kedua

(STANDART : ASTM C 188)
Asal Pabrik : Semen Indonesia
Jenis Material : Semen
Tanggal Uji : 03 Oktober 2022

Tabel 2.2.2 Berat jenis semen portland

No penelitian	I	II	III	Rata – rata
1. Berat semen w (gr) $\frac{w}{(v2-v1)}$	64	64	64	64
2. Volume Solar + Labu $v1$ (cc)	0.0	0.0	0.0	0.0
3. volume benda uji solar labu $v2$ (gr)	20.6	20.8	20.8	21
4. berat jenis isi semen (gr/cm ³)	3.11	3.08	3.08	3.09

Pengendalian Mutu Beton

1. Pembuatan Benda Uji
2. Perawatan Benda Uji
3. Pengujian Benda Uji
4. Evaluasi Mutu Benda Uji

1. Pembuatan Benda Uji

Langkah – langkah dan urutan yang perlu dilakukan untuk pembuatan benda uji adalah

A. Pengambilan sampel dari adukan perjalur

Nilai pengujian slump pada saat pengambilan adukan

- Nilai slump pada produk putar
 - a. Tiang pancang memiliki nilai slump sebesar 1 sampai 3 cm.
 - b. Tiang listrik memiliki nilai slump sebesar 1 sampai 3 cm.
- Nilai slump produk pracetak
 - a. Bantalan jalan rel memiliki nilai slump sebesar 3 sampai 6 cm.
 - b. Balok jembatan memiliki nilai slump sebesar 20 sampai 24 cm.
 - c. Sheet pile memiliki nilai slump sebesar 18 sampai 22 cm.
 - d.

B. Alur Pembuatan Benda Uji

Urutan kerja pembuatan benda uji

- i. Pengambilan Adukan Beton
- ii. Pengujian Slump
- iii. Pembuatan Benda Uji
 - a) Pertama – tama dilakukan pemadatan dengan meja getar.
 - b) Lalu adukan dimasukkan ke dalam cetakan per 8 lapis dengan lama waktu getar kurang lebih 1 menit per lapis.
 - c) Langkah terakhir dilakukan penamaan identitas benda uji.
- iv. Perawatan Benda Uji

C. Jumlah Benda Uji atau Sampel Uji

Jumlah benda uji atau sampel uji yang diambil yaitu 4 sampel dengan jumlah pengujian

- 7 hari 1 BJ per produk / per jalur / per shift
- 14 hari 1 BJ per produk / per jalur / per shift
- 28 hari 2 BJ per produk / per jalur / per shift

D. Setelah proses *curing* benda uji untuk ketahap pengujian kuat tekan harus diangkat dari bak *curing* kurang lebih 1 hari sebelum uji.

2. Pengendalian Mutu Beton

Rumus
$$f_c' = \frac{P}{A}$$

F_c' = Kuat tekan (Mpa)

P = Gaya tekan (N)

A = Luas tampang benda uji (mm²)

Pengujian benda uji dilakukan pada usia cetakan 7 hari, usia cetakan 14 hari, dan usia cetakan 28 hari. Pengujian benda uji pada usia cetakan 7 hari dilakukan sebanyak satu kali, usia cetakan 14 hari dilakukan sebanyak satu kali, dan usia cetakan 28 hari dilakukan sebanyak dua kali.

Berikut adalah 4 sampel beserta masing – masing usia cetakan dari benda uji yang diuji di pabrik.

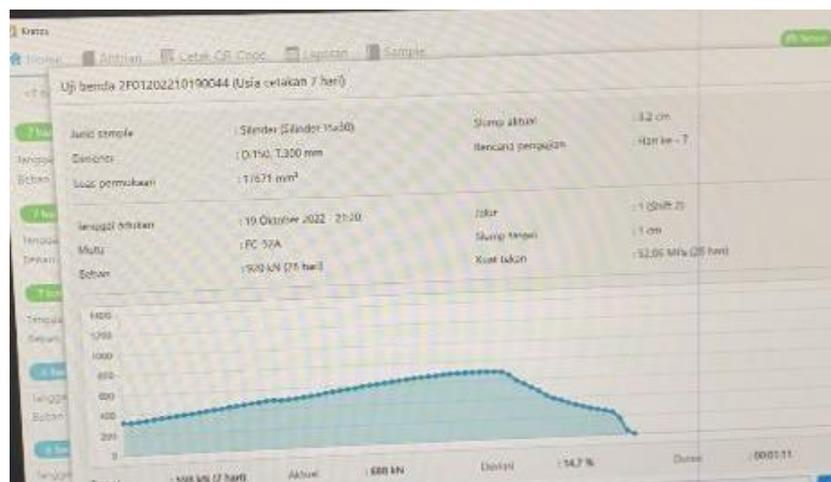
1. Usia cetakan 7 hari

Data diketahui :

Jenis sample	= Silinder (Silinder 15 x 30)
Dimensi	= D.150, T.300 mm
Luas permukaan	= 17671 mm ²
Slump aktual	= 3.2 cm
Rencana pengujian	= Hari ke - 7
Tanggal adukan	= 19 Oktober 2022 – 21:20
Mutu	= FC-52A
Beban	= 920 Kn (28 hari)
Jalur	= 1 shift 2
Slump target	= 1 cm
Kuat tekan	= 52.06 Mpa (28 hari)
Target	= 598 kN (7 hari)

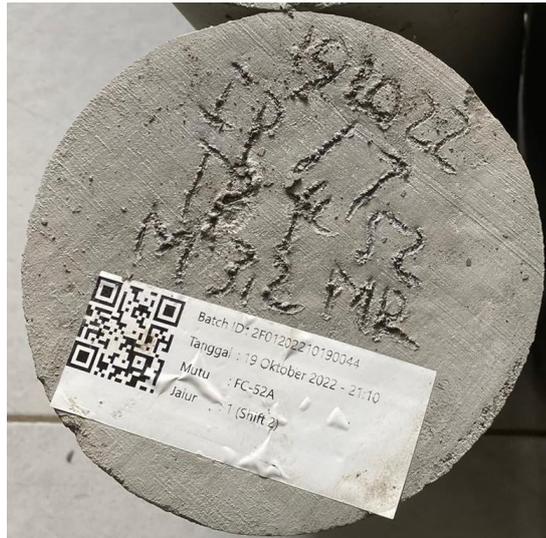
Hasil Uji Benda (menggunakan aplikasi Kratos)

Aktual	= 688 kN
Nilai tercapai	= 38,93 Mpa (74,8 % fc rencana 28 hari)
Durasi	= 00:01:11



Gambar 2.3.1 Hasil uji benda umur 7 hari

Sesuai persyaratan Pbi 71 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I. -2) 71 nilai kuat tekan memenuhi persyaratan yaitu benda uji umur 7 hari minimal 65% dari mutu rencana.



Gambar 2.3.2 Benda umur 7 hari

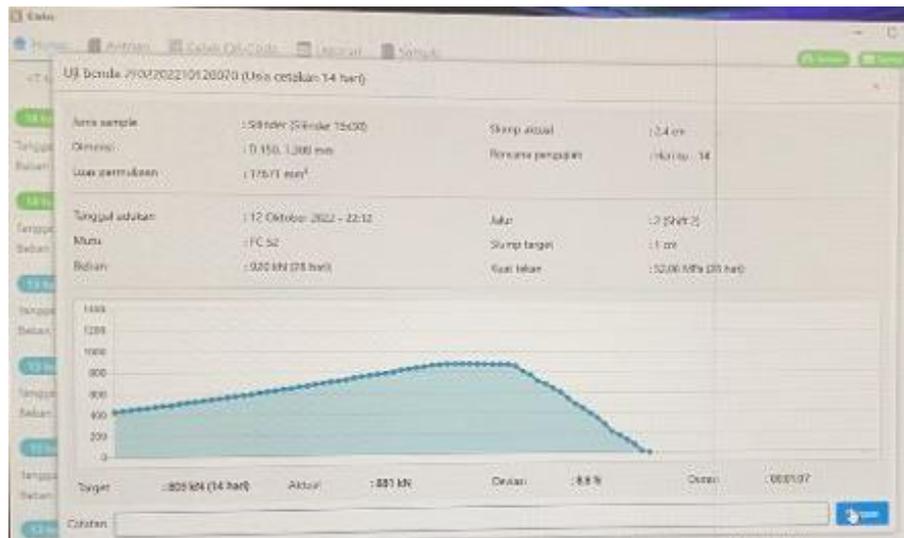
2. Usia cetakan 14 hari

Data diketahui :

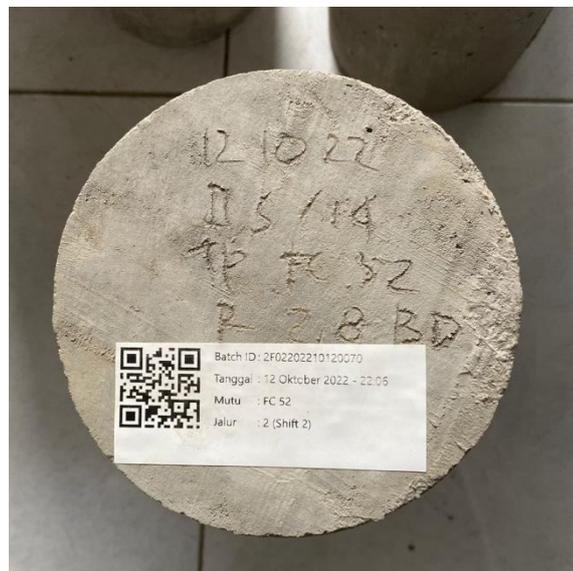
Jenis sample	= Silinder (Silinder 15 x 30)
Dimensi	= D.150, T.300 mm
Luas permukaan	= 17671 mm ²
Slump aktual	= 2.4 cm
Rencana pengujian	= Hari ke - 14
Tanggal adukan	= 12 Oktober 2022 – 22:12
Mutu	= FC-52
Beban	= 920 Kn (28 hari)
Jalur	= 2 shift 2
Slump target	= 1 cm
Kuat tekan	= 52.06 Mpa (28 hari)
Target	= 809 kN (14 hari)

Hasil Uji Benda (menggunakan aplikasi Kratos)

Aktual	= 881 kN
Nilai Tercapai	= 49,85 Mpa (95,8 % fc rencana 28 hari)
Durasi	= 00:01:07



Gambar 2.3.3 Hasil uji benda umur 14 hari



Gambar 2.3.4 Benda umur 14 hari

Sesuai persyaratan PBI 71 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I. -2) nilai kuat tekan memenuhi persyaratan yaitu benda uji umur 14 hari minimal 88% dari mutu rencana.

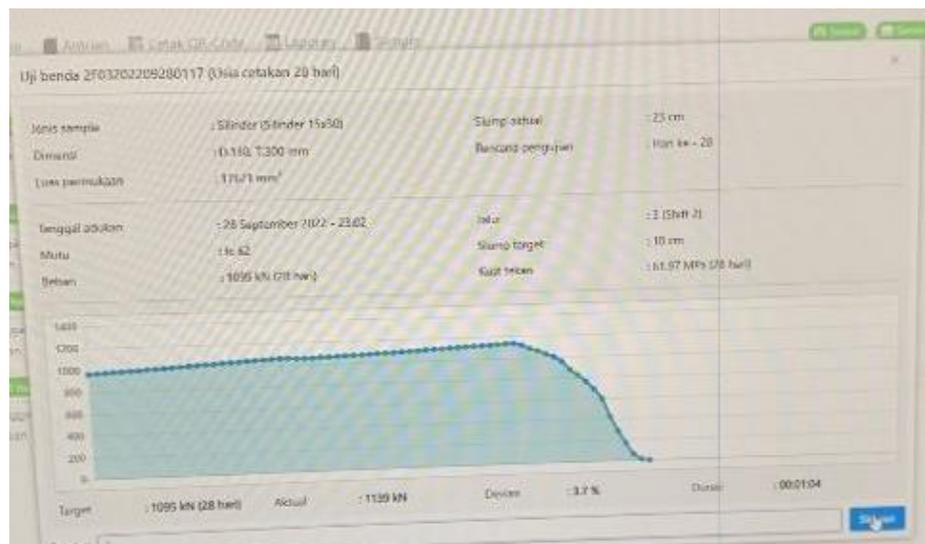
3. Usia cetakan 28 hari

Data diketahui :

Jenis sample	= Silinder (Silinder 15 x 30)
Dimensi	= D.150, T.300 mm
Luas permukaan	= 17671 mm ²
Slump aktual	= 23 cm
Rencana pengujian	= Hari ke - 28
Tanggal adukan	= 28 September 2022 – 23:02
Mutu	= FC-62
Beban	= 1095 Kn (28 hari)
Jalur	= 3 shift 2
Slump target	= 18 cm
Kuat tekan	= 61.97 Mpa (28 hari)
Target	= 1095 kN (28 hari)

Hasil Uji Benda (menggunakan aplikasi Kratos)

Aktual	= 1139 kN
Nilai Tercapai	= 67,50 (108% Fc rencana 28 hari) (1,645 x ds = nilai max)
Durasi	= 00:01:04



Gambar 2.3.5 Hasil uji benda umur 28 hari

Sesuai persyaratan Pbi 71 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.
-2) nilai kuat tekan memenuhi persyaratan yaitu benda uji umur 28 hari minimal
100% dari mutu rencana.



Gambar 2.3.6 Benda umur 28 hari

4. Usia cetakan 28 hari

Data diketahui :

Jenis sample	= Silinder (Silinder 15 x 30)
Dimensi	= D.150, T.300 mm
Luas permukaan	= 17671 mm ²
Slump aktual	= 23 cm
Rencana pengujian	= Hari ke - 28
Tanggal adukan	= 28 September 2022 – 23:02
Mutu	= FC-62
Beban	= 1095 Kn (28 hari)
Jalur	= 3 shift 2
Slump target	= 18 cm
Kuat tekan	= 61.97 Mpa (28 hari)
Target	= 1095 kN (28 hari)

Sesuai persyaratan Pbi 71 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.
-2) nilai kuat tekan memenuhi persyaratan yaitu benda uji umur 28 hari minimal
100% dari mutu rencana.



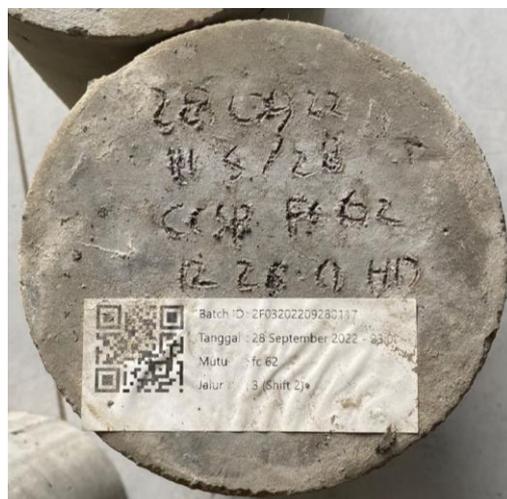
Gambar 2.3.7 Hasil uji benda umur 28 hari

Hasil Uji Benda (menggunakan aplikasi Kratos)

Aktual = 1119 kN

Nilai Tercapai = 63,32 Mpa (102 fc Rencana 28 hari)

Durasi = 00:00:48



Gambar 2.3.8 Benda umur 28 hari

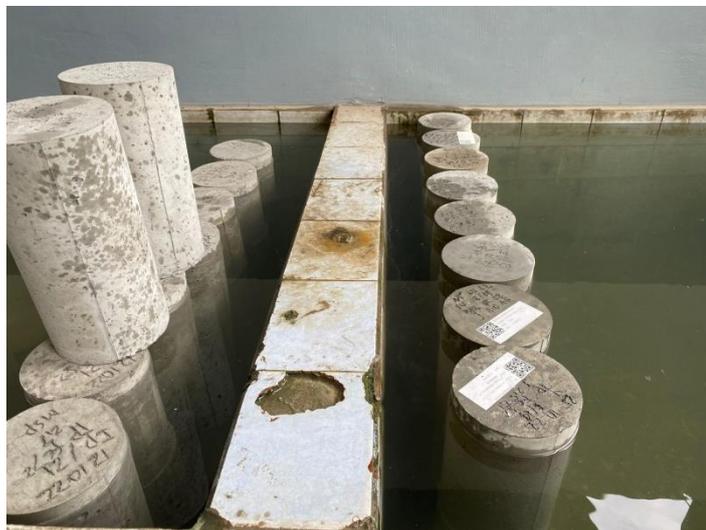
Perawatan Benda Uji

Tempat perendaman benda uji menggunakan temat yang berpermukaan rata, datar, keras bebas dari getaran, dan dekat dengan lokasi penyimpanan.

Air diganti 7 hari sekali.



Gambar 2.4.1 Perawatan benda uji



Gambar 2.4.2 Perawatan benda uji



Gambar 2.4.3 Perawatan benda uji



Gambar 2.4.4 Perawatan benda uji

Tujuan

Perawatan benda uji dilakukan dengan metode merendam beton silinder yang dicetak dalam posisi tegak idealnya selama 7 hari dengan minimal 2 hari. Lalu diangkat untuk dikeringkan 1 hari sebelum diuji.

Dan metode semprot diletakkan pada bak lembab untuk pengerasan semen agar kadar air tetap menguap pada bak

Peningkatan kuat tekan beton pada

7 hari 70%

14 hari 88%

28 hari 100%

Tabel 2.4.1 Perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai-bagai umur menurut Pbi 71

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portland biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,20	1,35
Semen Portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,15	1,20

Pembuatan Beton Tiang Pancang Prategang

1. Pertama yang dilakukan mahasiswa adalah pengujian Slump pada semen portland dengan pengecoran memakai mesin hopper yang terletak pada jalur.
2. Penuangan semen portland dari mesin hopper pada cetakan beton dilakukan sebanyak 2 kali.
3. Standar Slump pada tiang pancang yang digunakan setinggi 1 sampai dengan 3 cm. Jika lebih dari 3 cm akan dilakukan pengujian Slump loose.



Gambar 2.5.1 Uji slump

4. Sejumlah Semen akan dibawa ke lab untuk pengujian pengendalian mutu beton segar untuk mengecek adukan komposisi timbangan.



Gambar 2.5.2 Cek adukan komposisi



Gambar 2.5.3 Adukan dicetak

5. Setelah penuangan langkah selanjutnya yaitu dicetak dan dilakukan *stressing* cetakan ditutup dengan baut.
6. Kemudian cetakan ditutup rapat dengan baut.
7. Setelah itu baut dilepas dan diputar atau dilakukan spinning dengan RPM (kecepatan putaran), target, dan berat aktual yang ingin dicapai.
8. Dipadatkan menggunakan meja getar atau vibro guna untuk kepadatan beton.
9. Setelah spinning beton akan dilakukan proses *curing* selama 7 jam.
10. Produk telah jadi dan dikeluarkan dari jalur.



Gambar 2.5.4 Hasil jadi beton setelah proses curing



Gambar 2.5.5 Hasil jadi beton setelah proses curing



Gambar 2.5.6 Hasil jadi beton setelah proses curing

A. Permasalahan

Permasalahan dilapangan yang kemungkinan bisa terjadi pada pabrik adalah modifikasi produk. Setelah produk jadi dan dikeluarkan dari cetakan jalur. Perlu dipastikan dan di cek apakah sudah memenuhi standar produksi pabrik. Demikian contoh beberapa produk yang tidak lolos standar pabrik. Produk yang tidak lolos dikarenakan kekurangan kecepatan spining atau lama waktunya tidak mencukupi sehingga pematatan tiang pancang tidak sempurna.



Gambar 4.1 Tiang pancang tidak sempurna

Dari contoh gambar diatas terdapat bolong pada samping, ujung, dan dalam beton yang sudah jadi. Maka, beton yang dikumpulkan tersebut tidak lolos atau tidak sesuai pesanan.

Kriteria cacat produk adalah produk yang akan dikirim ke site (proyek/pelanggan) tidak boleh dalam kondisi kropos sirip, lengket kulit, burik, dan oval atau (yag menyebabkan bahaya struktural saat pemasangan produk dilapangan dan visual terlihaht baik baik grasi warna beton maupun visul dalam produk(tiang pancang).



Gambar 4.2 Berbagai macam beton tidak sempurna dipotong



Gambar 4.3 Tiang pancang tidak sempurna dipotong

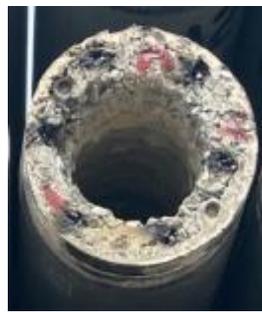
B. Penyelesaian

Penyelesaian pabrik dari permasalahan yang ada pada lapangan adalah

1. Tiang pancang gompal (tidak rata/burik)

Lakukan pekerjaan *chipping* hingga akhir bagian gompal. Bersihkan muka beton di sekitar bagian yang gompal dari segala jenis kotoran. Poles permukaan beton dengan material sejenis bonding agent. Lakukan pengecoran menggunakan beton dengan mutu minimal sama dengan mutu beton produk.

Setelah beton kering lakukan pekerjaan finishing untuk menyamakan warna dengan menyamaterial sejenis *skim coat*.



Gambar 4.4 Contoh tiang pancang gompal

2. Tiang pancang oval (tidak berbentuk bulat sempurna)

Ukur dan bersikan permukaan beton bagian dalam yang oval dari sisa limbah. Siapkan material grouting secukupnya. Poles permukaan beton dengan material sejenis *bonding agent*.

Lakukan proses *grouting* hingga permukaan beton yang oval sama ketinggian plat sambung. Setelah material *grouting* kering lakukan pekerjaan *finishing* untuk menyamakan warna dengan menggunakan material sejenis *skim coat*.



Gambar 4.5 Contoh tiang pancang oval

BAB V. PELAKSANAAN KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN (K3L)

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dari proses produksi suatu proyek, baik jasa maupun industri. Setiap orang yang bekerja di suatu perusahaan maupun proyek dianggap memiliki risiko kecelakaan kerja sehingga setiap pemberi kerja wajib memperhatikan dan menerapkan K3.

1.1 Makna Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Pengertian K3 Menurut Keilmuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah semua Ilmu dan Penerapannya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja (PAK), kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan.

1.2 Makna Simbol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Penjelasan mengenai bendera/ lambing/ symbol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) tertuang dalam Kepmenaker RI 1135/MEN/1987 tentang Bendera Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Logo dari K3 dapat dilihat pada Gambar 4.1 adapun penjelasannya yaitu:



Gambar 5.1 Logo K3L

- Bentuk lambang K3: palang dilingkari roda bergigi sebelas berwarna hijau di atas warna dasar putih
- Sebelas gerigi roda : sebelas bab dalam Undang-Undang No 1 Tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja
- Warna Hijau : selamat, sehat dan sejahtera.
- Warna Putih : bersih dan suci.

- Roda Gigi : bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
- Palang : bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK).

1.3 Tujuan Umum K3

Berikut beberapa tujuan dari K3 secara umum:

- Menghilangkan atau mengurangi bahaya kerja, kecelakaan kerja, dan mencegah jatuhnya korban serta penyakit akibat kerja
- Melindungi asset dan lingkungan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh adanya aktifitas pekerjaan.
- Menjamin tidak terjadinya kerusakan pada lingkungan ditempat kerja dan kerusakan lingkungan akibat pelaksanaan proyek.
- Memastikan penerapan SMK3L sesuai persyaratan Permenaker RI PER05/MEN/1996 dan OHSAS 18001:1999 serta serta ISO 14001:1



Gambar 5.2 Papan komitmen K3L dalam pabrik WIKA beton



Gambar 5.3 Papan rambu K3L dalam pabrik WIKA beton

Wika BETON PPB PASURUAN		PAPAN KINERJA K3L	
TANGGAL : 24 JANUARI 2023			
JUMLAH JAM KERJA (Total Manhours)	152.768	JAM	INDEK KINERJA SHE
JUMLAH JAM KERJA SELAMAT (Total Safe Manhours)	152.768	JAM	HOUSEKEEPING SR
JUMLAH PEKERJA (Total Manpower)	868	ORANG	RCA
JUMLAH KECELAKAAN (Number of Accident)	0	KEJADIAN	FATALITY
1. Meninggal	0	ORANG	FREQUENCY RATE (FR) LTI
2. Luka Berat	0	ORANG	FREQUENCY RATE (FR) NTLI
3. STMB	0	ORANG	SEVERITY RATE (SR)
4. Luka Ringan	0	ORANG	
JUMLAH HARI KERJA (Total Working Days)	22	HARI	

Gambar 5.3 Papan kinerja K3L dalam pabrik Wika beton

1.4 Properti dan Peralatan K3

a. **Helm Safety**

Alat ini digunakan untuk melindungi kepala dari benturan dan benda jatuh.

b. **Safety Shoes**

Perlengkapan ini digunakan untuk melindungi kaki dari cedera karena benturan, tumpahan, percikan, himpitan benda berat dan tergelincir.

c. **Rambu-Rambu Peringatan**

Rambu ini digunakan untuk memberitahu keadaan yang harus dipatuhi dan diperhatikan

d. **K3 di Saat Pandemi**

COVID-19 yang muncul pada akhir tahun 2019 hingga kini belum reda juga. Pada pabrik harus menerapkan program K3 berbasis protokol kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan dari Program Magang Mandiri pada Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur :

1. Magang yang telah penulis laksanakan merupakan tempat proses menghasilkan berbagai macam bentuk beton pracetak. Penulis mendapat pengalaman baru mempelajari dan merealisasikan yang telah diajarkan diperkuliahan.
2. Secara garis besar, penulis mendapatkan jenis pekerjaan yaitu metode prosedur, gambar, perhitungan, dan survei lapangan.
3. Mendapatkan pengalaman baru, bahwa perencanaan dan realisasi tidak selalu berjalan sesuai rencana, maka dari itu harus memiliki plan lain yang dapat mengatasi kontra yang terjadi di lapangan.

Saran

Sedangkan saran terkait Program Magang Mandiri pada Pabrik Produk Beton (PPB) WIKA Beton yang terletak di Kejapanan, Gempol, Pasuruan, Jawa Timur diantara lain:

1. Beton yang telah jadi dan limbah modifikasi yang tidak terpakai pada akhirnya ditumpuk dan dipotong dan dimanfaatkan untuk hal lain. Misalnya, kursi, gorong-gorong, alat penahan pada saluran air atau beton untuk bangunan yang ringan.