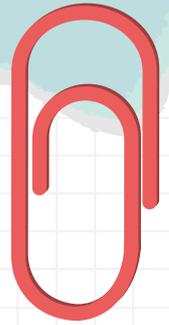


# BUKU SAKU

## TATA CARA PENGAWASAN PEKERJAAN PERKERASAN BETON & ASPAL



# Prakata

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan "Buku Saku Tata Cara Pengawasan Pekerjaan Perkerasan Jalan Aspal & Beton".

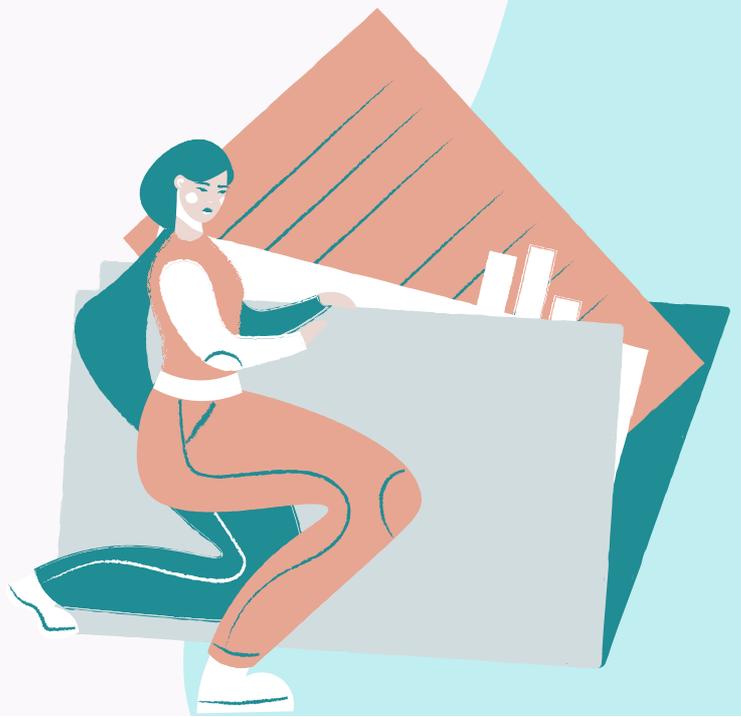
Buku saku ini secara umum berisi informasi mengenai tata cara pengawasan pekerjaan perkerasan jalan aspal & beton sesuai dengan Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2).

Melalui buku saku ini penulis berharap dapat memberikan manfaat bagi pembaca terkhusus staf Pengawas Jalan dan Jembatan di Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air kota Batam.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan buku saku ini.

**BATAM,      SEPTEMBER 2022**

**PENULIS**



# Daftar Isi



PRAKATA

02

DAFTAR ISI

03

## PEKERJAAN PERKERASAN ASPAL

- 1 TRIAL MIX
- 2 PENGHAMPARAN
- 3 PENGUKURAN  
KETEBALAN ASPAL

04 - 09

10 - 11

10 - 11

## PEKERJAAN PERKERASAN BETON

- 1 TRIAL MIX
- 2 PELAKSANAAN PEKERJAAN
- 3 PENGECEKAN MUTU

14

15 - 20

21

# PEKERJAAN PERKERASAN ASPAL

## TRIAL MIX



## PENGHAMPARAN



## PENGUKURAN KETEBALAN ASPAL



# Trial Mix

## ≡ Prinsip Perancangan ≡

Prinsip perancangan :

- **Kadar aspal** yang cukup, agar keawetan campuran terjaga.
- **Stabilitas** memadai, agar campuran mampu memikul beban kendaraan tanpa deformasi.
- **Rongga udara** yang cukup, agar akibat pemadatan oleh beban kendaraan campuran tidak mengalami bleeding.
- **Rongga udara maksimum**, agar campuran tidak mudah diresapi udara dan air.
- **Mudah dikerjakan**, agar campuran mudah dalam proses penghamparan tanpa mengalami segregasi.
- **Tekstur permukaan** yang kasar, agar campuran mempunyai kekesatan yang cukup.

Percobaan Meliputi :

- Penentuan Berat Jenis Aspal
- Penentuan Berat Jenis Campuran Aspal
- Campuran Rancangan
- Pengujian Sifat-sifat Marshall

Output: Design Mix Formula (JMF)

**DISETUJUI**

Output: Job Mix Formula (JMF)

**TIDAK DISETUJUI**

- Melakukan percobaan campuran tambahan dengan biaya sendiri
- Pengawas pekerjaan dapat menyarankan untuk memodifikasi rumusan rancangan agar memenuhi spesifikasi



# 1 Penentuan Berat Jenis Aspal (SNI 2441-2011)



## BERAT JENIS

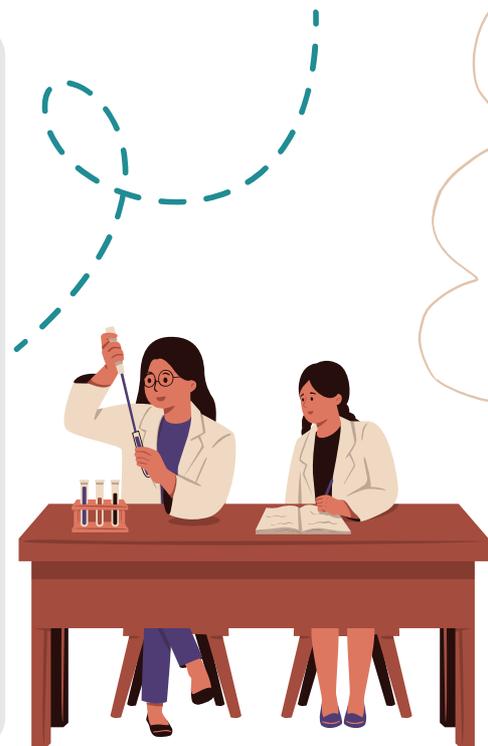
Berat jenis adalah perbandingan massa suatu bahan dengan massa air pada isi dan temperatur yang sama.

## KEGUNAAN HASIL PENGUJIAN

Pengujian digunakan dalam pekerjaan perencanaan serta pengendalian mutu campuran beraspal antara lain untuk konversi dan koreksi dari isi ke berat maupun sebaliknya.

## RINGKASAN PENGUJIAN

- Siapkan dan timbang piknometer kosong dengan timbangan yang telah dikalibrasi. (A)
- Tuang air ke dalam piknometer kemudian timbang. (B)
- Tuangkan aspal yang telah dilelehkan 3/4 volume piknometer kosong kemudian timbang. (C)
- Tuang air ke dalam piknometer berisi air dan diamkan selama 30 menit kemudian timbang. (D)
- Berat jenis dihitung berdasarkan massa benda uji dan massa air yang dipindahkan oleh benda uji ke dalam piknometer.



## PERHITUNGAN

Hitung berat jenis benda uji hingga tiga angka dibelakang koma dengan persamaan berikut :

$$\text{Berat jenis} = \frac{(C - A)}{[(B - A) - (D - C)]}$$

Keterangan :

**A** : massa piknometer dan penutup

**B** : massa piknometer dan penutup + air

**C** : massa piknometer dan penutup + benda uji (aspal)

**D** : massa piknometer dan penutup + benda uji (aspal) + air

# 2 Penentuan Berat Jenis Campuran Aspal

(SNI 03-6893-2002)

## BERAT JENIS

Berat jenis adalah perbandingan massa suatu bahan dengan massa air pada isi dan temperatur yang sama.

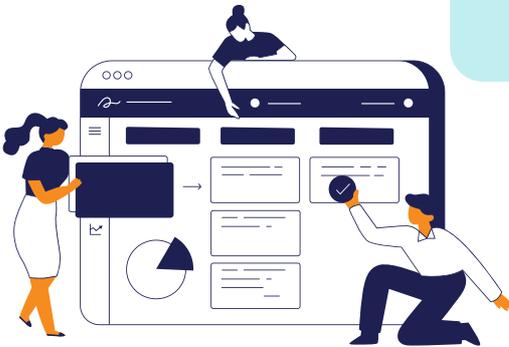


## KEGUNAAN HASIL PENGUJIAN

Pengujian digunakan dalam pekerjaan perencanaan serta pengendalian mutu campuran beraspal antara lain untuk konversi dan koreksi dari isi ke berat maupun sebaliknya.

## RINGKASAN PENGUJIAN

- Uraikan benda uji kemudian keringkan ke dalam oven pada suhu tertentu.
- Dinginkan pada suhu ruang kemudian timbang (A).
- Masukkan benda uji ke dalam wadah kemudian isi dengan air kemudian timbang (P).
- Timbang wadah berisi air (Q).



## PERHITUNGAN

Hitung berat jenis benda uji dengan persamaan berikut :

$$\text{Berat jenis} = \frac{A}{(A - C)}$$

Keterangan :

**A** : berat benda uji (campuran aspal) kering oven

**C** : berat benda uji (campuran aspal) dalam air

**P** : berat wadah + benda uji (campuran aspal) dalam air

**Q** : berat wadah dalam air

# 3 Campuran Rancangan

## CAMPURAN

Campuran terdiri dari agregat, bahan pengisi, bahan adiktif, dan aspal.

## KADAR ASPAL

Kadar aspal dalam campuran berdasarkan percobaan rancangan Job Mix Formula (JMF)

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Fondasi
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 <sup>(3)</sup>
Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif	Min.	0,6		
	Maks.	1,6		
Rongga dalam campuran (%) <sup>(4)</sup>	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800		1800 <sup>(3)</sup>
Pelelehan (mm)	Min.	2		3
	Maks	4		6 <sup>(3)</sup>
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C <sup>(5)</sup>	Min.	90		

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Fondasi
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) <sup>(6)</sup>	Min.	2		

### Ketentuan Sifat - Sifat Campuran Laston (AC)



#### NOTE :

- Pengawas Memeriksa Rencana Rancangan Campuran Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



# 4 Pengujian Sifat-sifat Marshall

(SNI 06-2489-1991)

## PENGUJIAN MARSHALL

Bertujuan untuk mendapatkan suatu campuran aspal yang memenuhi ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan dalam kriteria perencanaan.

## PENGUJIAN MELIPUTI :

- **Stabilitas**, yaitu kemampuan suatu campuran aspal untuk menerima beban sampai terjadi alir (flow) yang dinyatakan dalam kilogram (kg).
- **Alir (flow)**, yaitu keadaan perubahan bentuk suatu campuran aspal yang terjadi akibat beban yang dinyatakan dalam (mm).



Cetakan Benda Uji



Pembuatan Benda Uji



### **NOTE :**

- Pengawas Mendampingi Kegiatan Pembuatan Benda Uji.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.

## RINGKASAN PENGUJIAN

Ringkasan Pengujian Meliputi :

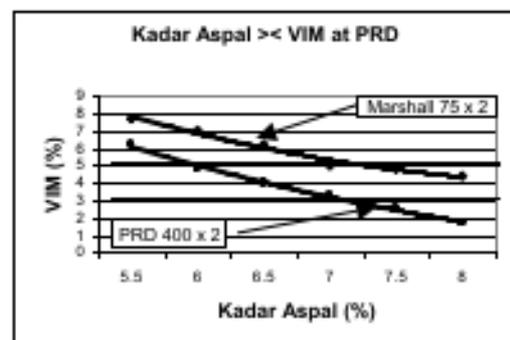
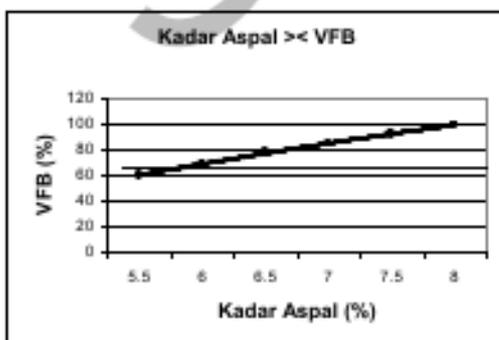
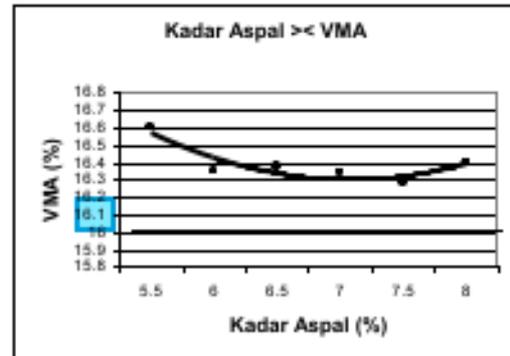
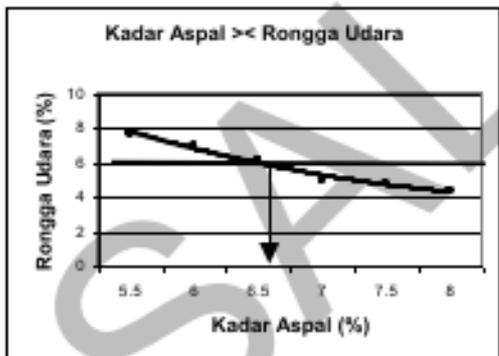
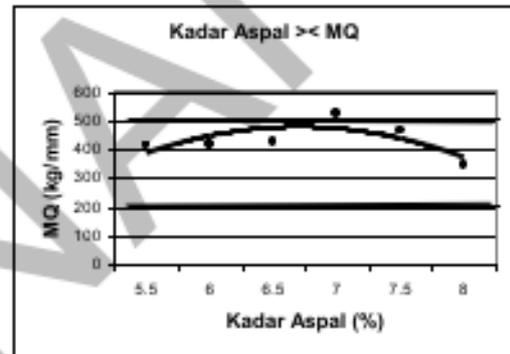
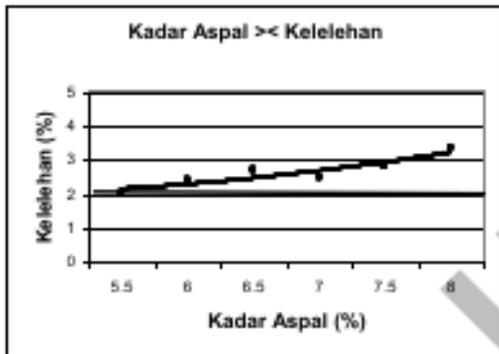
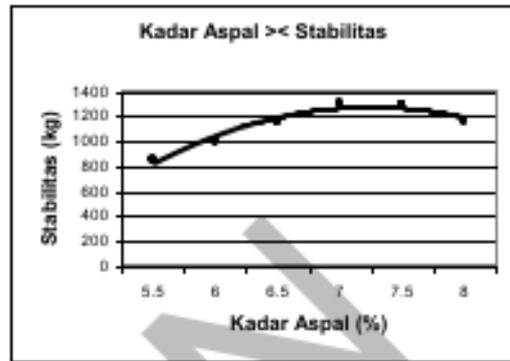
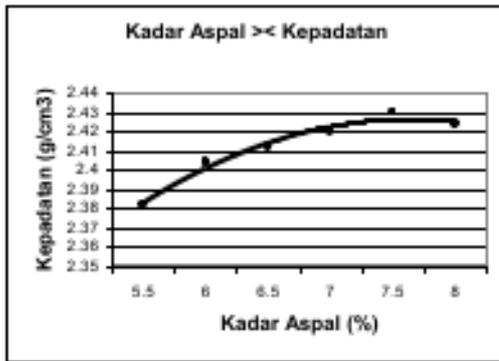
- Persiapan Benda Uji
- Pembuatan Benda Uji
- Pengujian dengan Alat Marshall



Benda Uji dan Alat Marshall



## Contoh Grafik-grafik Data Marshall



### Parameter Pengujian Aspal

Parameter pengujian meliputi :

- Stabilitas Marshall
- Kelelehan (Flow)
- Marshall Quotient (MQ)
- Rongga Terisi Aspal (VFA)
- Rongga Diantara Agregat (VMA)
- Rongga Didalam Campuran (VIM)
- Kepadatan (Density)

# Penghamparan

## 1 Lapis Perekat



### BAHAN

Aspal emulsi yang mengikat cepat (rapid setting), jenis kationik (SNI 4798:2011) dan jenis Anionik (SNI 6832 : 2011). Aspal kationik dipasang di atas lapis beraspal atau berbahan pengikat aspal. Aspal anionik dipasang di atas perkerasan beton atau berbahan pengikat semen.

### ALAT

- Penyapu mekanis atau Kompresor
- Distributor aspal
- Peralatan untuk memanaskan bahan aspal



### **NOTE :**

- Lapis perekat harus disemprot hanya pada permukaan yang kering atau mendekati kering.
- Permukaan harus dibersihkan dengan mekanis atau kompresor atau kombinasi keduanya.
- Penyemprotan lapis perekat tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan.
- Temperatur penyemprotan harus sesuai dengan standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan revisi 2.
- Lapis perekat disemprotkan hanya sebentar sebelum penghamparan lapis aspal berikutnya untuk memperoleh kondisi kelengketan yang tepat.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



**Proses Penyemprotan Lapis Perekat (Tack Coat)**

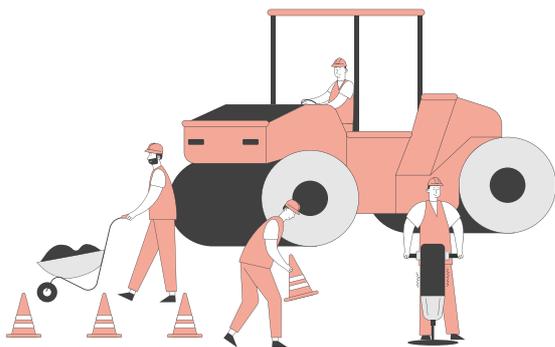
### Pengukuran dan Pembayaran

Kuantitas dari bahan aspal yang diukur untuk pembayaran adalah nilai terkecil diantara parameter berikut :

- Jumlah liter residu menurut takaran yang diperlukan sesuai spesifikasi
- Jumlah liter residu aktual yang terhampar dan diterima

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
6.1.(1)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Liter
6.1.(2a)	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	Liter
6.1.(2b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi Polimer	Liter

# 2 Lapis Aspal Beton (Asphalt Concrete, AC)



Lapis aspal beton terdiri dari 3 jenis, yaitu:

- AC Lapis Aus (AC-WC)
- AC Lapis Antara (AC-BC)
- AC Lapis Pondasi (AC-Base)



Proses Pengukuran Suhu Penghamparan



Kegiatan Pengaspalan Badan Jalan

Jenis Campuran		Simbol <sup>(1)</sup>	Tebal Nominal Minimum (cm)
Stone Matrix Asphalt Tipis		SMA Tipis	3,0
Stone Matrix Asphalt - Halus		SMA-Halus	4,0
Stone Matrix Asphalt - Kasar		SMA-Kasar	5,0
Lastaston	Lapis Aus	HRS-WC	3,0
	Lapis Fondasi	HRS-Base	3,5
Laston	Lapis Aus	AC-WC	4,0
	Lapis Antara	AC-BC	6,0
	Lapis Fondasi	AC-Base	7,5

Tebal Minimum Campuran Beraspal

## PERSIAPAN PENCAMPURAN AGREGAT

Pencampuran terdiri dari agregat dan bahan perekat (aspal) dengan komposisi yang telah disepakati berdasarkan Job Mix Formula (JMF).

## PROSES PENGHAMPARAN

- Lapis permukaan harus dibersihkan dengan sapu mekanis.
- Lapis permukaan terlebih dahulu dilapisi dengan lapis perekat.
- Campuran beraspal harus dihampar dan diratakan sesuai dengan kelandaian, elevasi serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.
- Penghamparan harus dimulai dari lajur yang lebih rendah menuju lajur yang lebih tinggi bila pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.
- Sebelum proses penghamparan, pengawas terlebih dahulu melakukan pengecekan suhu penghamparan.
- Segera setelah proses penghamparan, permukaan harus diperiksa dan setiap ketidaksempurnaan harus diperbaiki.

## Pengukuran dan Pembayaran

Kuantitas yang diukur adalah jumlah tonase bersih dari campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil perkalian luas lokasi yang diterima dan tebal aktual yang diterima dengan kepadatan campuran yang diperoleh dari pengujian benda uji inti (core).

Pembayaran dilakukan berdasarkan Harga Kontrak per satuan pengukuran. Harga pembayaran merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan menguji dan mencampur serta menghampar semua bahan, termasuk semua pekerja dan peralatan.



### NOTE :

- Pengawas Memastikan Suhu Penghamparan Telah Sesuai Spesifikasi.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.

# Pengukuran Ketebalan Aspal

## 1 Teknis Pelaksanaan



### Teknis Pelaksanaan Core Drill

- Pengambilan sampel benda uji dilakukan oleh penyedia jasa didampingi konsultan pengawas dan pejabat pengawas yang bertugas.
- Pengambilan sampel dilakukan per stasioning, dengan ketentuan satu titik untuk satu lajur.
- Setiap pengambilan sampel benda uji, diukur ketebalan dengan menggunakan alat ukur (jangka sorong) untuk setiap sisi-sisi benda uji (empat sisi).
- Batas toleransi ketebalan yang diizinkan adalah  $-0,2\text{mm}$ .
- Jika terdapat sampel yang tidak memenuhi kriteria ketebalan, dilakukan pengambilan sampel kembali dengan radius  $+5\text{m}$  (maju dan mundur) dari titik awal pengambilan.
- Lokasi yang tidak memenuhi kriteria ketebalan harus ditandai dan dilakukan perbaikan oleh penyedia jasa untuk mendapatkan ketebalan yang sesuai spesifikasi.



Pengecekan Ketebalan Aspal (Core Drill Aspal)



#### NOTE :

- Pengawas Memastikan Pengambilan Benda Uji Telah Sesuai Kriteria yang Digunakan.
- Pengawas Memastikan Pencatatan Data Dilakukan dengan Lengkap dan Cermat di Setiap Titik Pengambilan Benda Uji.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan dan Diambil dengan Lengkap Pada Setiap Kegiatan.



Benda Uji Core Drill



Pengukuran Ketebalan Benda Uji

# PEKERJAAN PERKERASAN BETON

## TRIAL MIX



## PELAKSANAAN PEKERJAAN



## PENGECEKAN MUTU



# Trial Mix

## 1 Pengujian Sampel



### TUJUAN

Menentukan rancangan campuran yang akan dipakai untuk menunjukkan pemenuhan terhadap kekuatan lentur pada umur yang disyaratkan sebelum dilakukan proses pekerjaan.



#### NOTE :

Pengawas Memeriksa Rencana Rancangan Campuran yang akan Digunakan Sesuai dengan Spesifikasi.



## 2 Benda Uji

### PEMBUATAN BENDA UJI

Minimum 3 (tiga) sampel untuk mewakili rentang mutu beton yang akan digunakan.



#### NOTE :

- Pengawas Memeriksa Jumlah Benda Uji yang Dibuat.
- Pengawas Memastikan Uji Slump Dilakukan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.

## 3 Pengujian

### RINGKASAN PENGUJIAN

- Benda Uji direndam didalam bak air dengan suhu tertentu.
- Pengujian Mutu Beton dilakukan pada rentang 7, 14, 21, 28 hari.
- Benda uji dikeluarkan dari bak perendam dan dikeringkan terlebih dahulu.
- Benda uji ditimbang dengan timbangan yang telah dikalibrasi.
- Pengujian kuat tekan dilakukan dengan alat Universal Testing Machine (UTM).



#### NOTE :

- Pengawas Memeriksa Umur Sampel Benda Uji Sebelum Pengujian Kuat Tekan.
- Pengawas Memeriksa Hasil Uji Kuat Tekan Apakah Telah Sesuai Spesifikasi yang Direncanakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



# Pelaksanaan Pekerjaan

## 1 Pengecekan Bekisting



### TUJUAN

Memastikan ketebalan perkerasan yang akan dikerjakan memenuhi spesifikasi yang direncanakan.



### NOTE :

- Pengecekan Bekisting Wajib Dilaksanakan Sebelum Pekerjaan Pengcoran Dilakukan Oleh Penyedia Jasa (Kontraktor), Konsultan Pengawas dan Pengawas
- Pengecekan Dilakukan per Segmen Lokasi Pengcoran. Diukur di Sisi Tepi (Kanan & Kiri), Sisi Tengah, dan Sisi Melintang.
- Toleransi Ketebalan yang Diizinkan Tidak Boleh Kurang dari 5mm dari Ketebalan yang Direncanakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Pengecekan Bekisting Pekerjaan Perkerasan Jalan



Pengecekan Ketebalan Bekisting



Dokumentasi Kegiatan Pengecekan

# 2 Pengecekan Pembesian

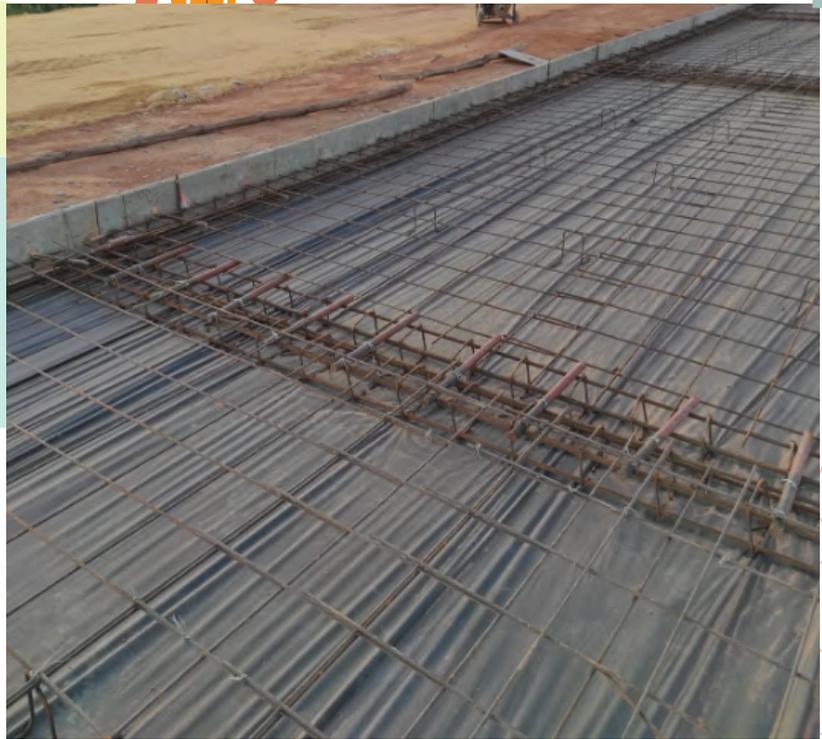


## TUJUAN

Memastikan pembesian sudah terpasang sesuai dengan kriteria spesifikasi yang direncanakan.

## PEKERJAAN PEMBESIAN

- Wiremesh
- Dowel
- Tie Bar
- Dudukan Wiremesh
- Balok Dowel & Balok Tie Bar



Pekerjaan Pembesian Perkerasan Jalan

## A Wiremesh

### NOTE :

- Pengawas Melakukan Pengecekan Awal Wiremesh. Pengecekan Meliputi Diameter, Dimensi (Lebar & Panjang) Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Melakukan Pengecekan Pemasangan Wiremesh Sebelum Kegiatan Pengcoran.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Pengecekan Awal Diameter & Dimensi Wiremesh



Pemasangan Wiremesh Perkerasan Jalan



Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Wiremesh

## B Dowel



### NOTE :

- Pengawas Melakukan Pengecekan Diameter, Panjang, dan Spasi yang Dipasang Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Melakukan Pengecekan Jumlah Dowel yang Dipasang Telah Sesuai Dengan Analisa Harga yang Direncanakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Pengecekan Diameter Dowel Yang Dipasang



Pemasangan Dowel Perkerasan Jalan



Pengecekan Panjang Dowel



Pengecekan Spasi Dowel Yang Dipasang

# C Tiebar



## NOTE :

- Pengawas Melakukan Pengecekan Diameter, Panjang, dan Spasi yang Dipasang Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Pemasangan Tiebar Perkerasan Jalan



Pengecekan Panjang Tiebar Yang Dipasang

# D Dudukan Wiremesh



## NOTE :

- Pengawas Memastikan Pemasangan Dudukan Wiremesh yang Dipasang Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Dudukan Wiremesh



Pemasangan Dudukan Wiremesh

# E Balok Dowel & Balok Tiebar

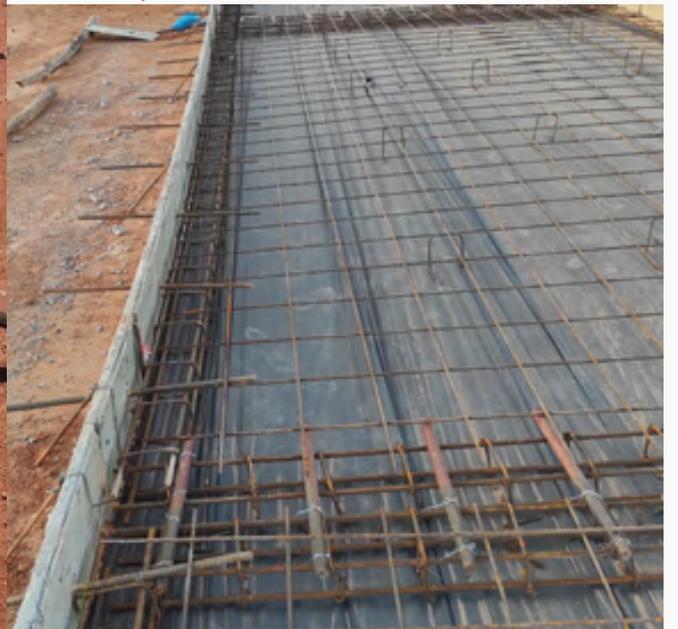


## NOTE :

- Pengawas Memastikan Titik Dilatasi Telah Dipasang Sebelum Pengecoran.
- Pengawas Memastikan Balok Dowel dan Balok Tiebar Dipasang Telah Sesuai dengan Spesifikasi yang Digunakan.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Pemasangan Balok Dowel Perkerasan Jalan



Pemasangan Balok Tiebar Perkerasan Jalan

# 3 Pekerjaan Pengecoran



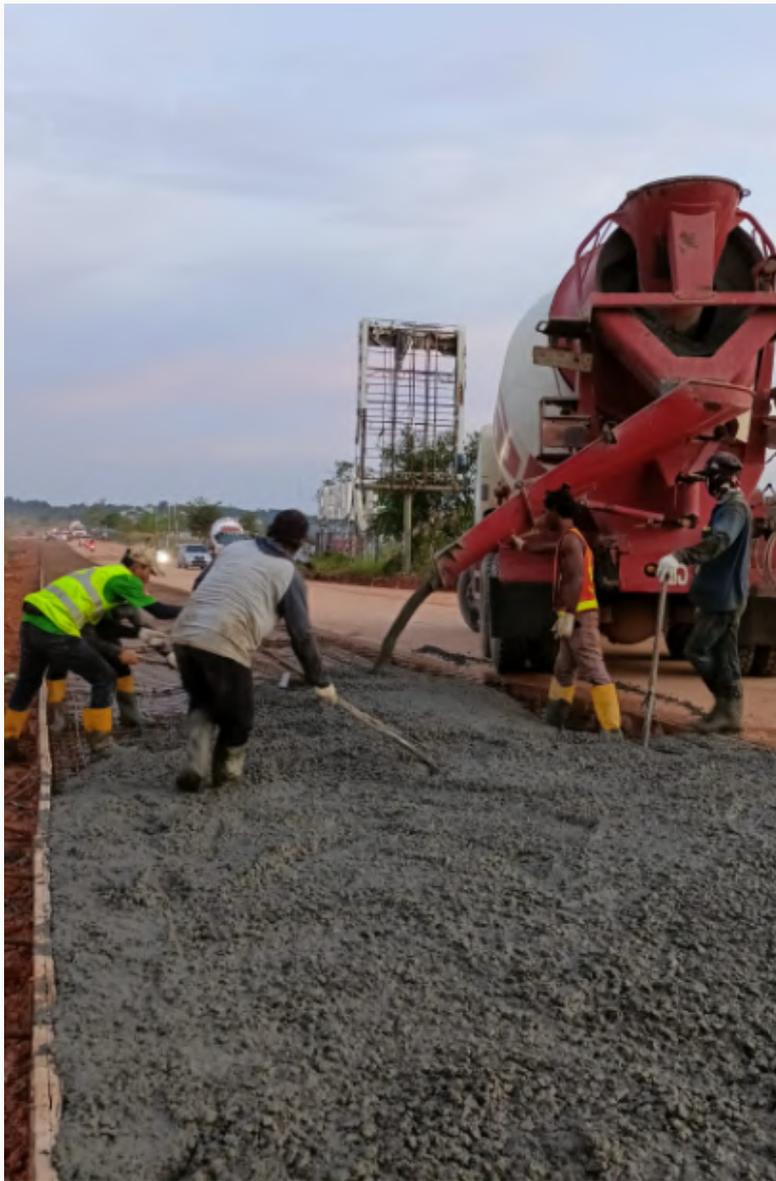
## TAHAPAN KEGIATAN PENGECORAN

- Pengecekan Panjang dan Volume Rencana Pekerjaan Pengecoran yang Akan Dilaksanakan.
- Tes Slump
- Penghamparan
- Pemasangan dan Pembuatan Alur (Grooving).



### NOTE :

- Pengawas Memastikan Rencana Panjang dan Volume Pengecoran yang akan Dilaksanakan.
- Pengawas Memastikan Tes Slump Dilakukan Sebelum Penghamparan.
- Pengawas Memastikan Penghamparan Dilakukan Pada Kondisi Cerah / Tidak Hujan.
- Pengawas Memastikan Pembuatan Alur (Grooving) dilakukan Pada Kondisi yang Tepat.
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Proses Penghamparan Beton Pada Badan Jalan



Tes Slump



Proses Pemasangan Beton Perkerasan Jalan



Proses Pembuatan Alur Beton (Grooving)



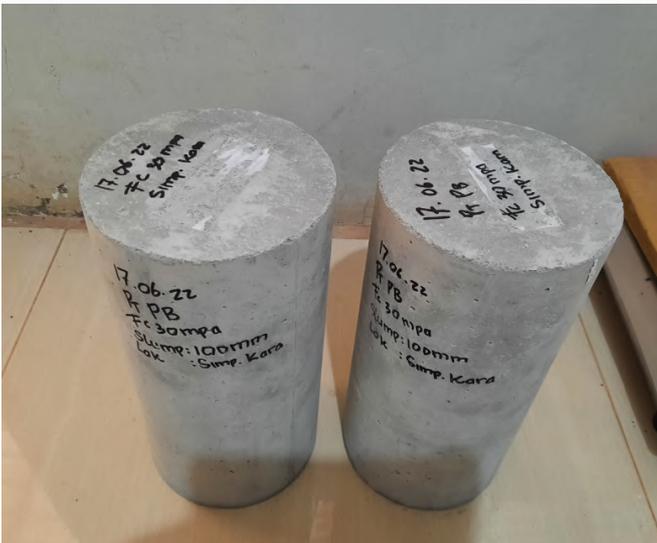
# Pengecekan Mutu

## TUJUAN

Menguji kuat tekan dan mutu beton yang telah dihampar telah sesuai dengan spesifikasi yang digunakan.

## NOTE :

- Pengawas Memastikan Pengujian Dilakukan untuk Setiap Sampel Mutu Beton yang Terhampar Di Lapangan.
- Pengawas Memastikan Pengujian Dilakukan dalam Rentang Umur Beton (7,14,21,28 hari).
- Pengawas Memastikan Dokumentasi Kegiatan Dilaksanakan.



Benda Uji Sebelum Dilakukan Pengujian Kuat Tekan



Penimbangan Benda Uji Sebelum Pengujian Kuat Tekan



Dokumentasi Benda Uji Sebelum Pengujian



Pengujian Kuat Tekan Benda Uji