

**SURAT KETERANGAN**  
**MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**No. 054/C.02.01/LPPM/II/2021**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.  
Jabatan : Kepala  
Unit Kerja : LPPM-Itenas  
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

No.	Nama	NPP	Jabatan
1	Bernadinus Herbudiman, S.T., M.T.	20020116	Tenaga Ahli
2	Abinhot Sihotang, S.T., M.T.	970301	Tenaga Ahli

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Penyusunan Standar, Pedoman, Spesifikasi Teknis di Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur DITJEN Bina Marga KEMEN PU-PERA  
Tempat : Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur DITJEN Bina Marga KEMEN PU-PERA, Ujungberung, Bandung  
Waktu : Juli – Desember 2020  
Sumber Dana : Balai Geoteknik, Terowongan dan Struktur DITJEN Bina Marga KEMEN PU-PERA

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 03 Februari 2021

Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
kepada Masyarakat (LPPM) Itenas  
Kepala,

**Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.**  
NPP. 20010601

# **LAPORAN AKHIR KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



## **PENYUSUNAN STANDAR, PEDOMAN, SPESIFIKASI TEKNIS DI BALAI GEOTEKNIK, TEROWONGAN DAN STRUKTUR DITJEN BINA MARGA KEMEN PU-PERA**

**Ketua Tim :**

**Bernardinus Herbudiman, ST., MT.    NIDN : 0423067401**

**Anggota Tim :**

**Abinhot Sihotang, ST., MT.                    NIDN : 0420027201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **PENYUSUNAN STANDAR, PEDOMAN, SPESIFIKASI TEKNIS  
DI BALAI GEOTEKNIK, TEROWONGAN DAN STRUKTUR  
DITJEN BINA MARGA KEMEN PU-PERA**

### Ketua Tim Pengusul

Nama : Bernardinus Herbudiman, ST., MT.  
NIP : 120020116  
Jabatan/Golongan : Lektor Kepala/IV B  
Jurusan/Fakultas : Teknik Sipil/Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Bidang Keahlian : Struktur dan Bahan  
Alamat Kantor : Jl. PKH. Hasan Mustopa 23 Bandung 40124  
Alamat Rumah : Taman Rahayu 3 Blok A2 – 41 Cigondewah Hilir,  
Bandung 40124

### Lokasi Kegiatan

Nama Mitra : BALAI GEOTEKNIK, TEROWONGAN DAN STRUKTUR  
DITJEN BINA MARGA KEMEN PU-PERA  
Wilayah Mitra : Indonesia  
Desa/Kecamatan : Ujungberung  
Kota/Kabupaten : Bandung  
Provinsi : Jawa Barat  
Jarak PT ke Mitra : 9 km  
Mahasiswa yang terlibat : -  
Luaran : Dokumen Standar/Pedoman/Spesifikasi Teknis  
Waktu Pelaksanaan : Juli s.d Desember 2020  
Total Biaya : Rp. 7.000.000,-

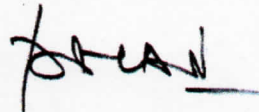
Bandung, 3 Februari 2021

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Sipil

Ketua Tim Pengusul



Kamaludin, Ir., MT., M.Kom  
NIDN : 0403046802



Bernardinus Herbudiman, ST., MT.  
NIDN : 0423067401

Disahkan oleh :

Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Ketua LP2M Itenas



Dr. Soni Darmawan  
NIDN : 0412017610

Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.  
NIDN : 0403017701

# **PENYUSUNAN STANDAR, PEDOMAN, SPESIFIKASI TEKNIS DI BALAI GEOTEKNIK, TEROWONGAN DAN STRUKTUR DITJEN BINA MARGA KEMEN PU-PERA**

## **Latar Belakang**

Pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan di Indonesia memerlukan Standar, Pedoman, serta Spesifikasi Teknis. Standar atau Pedoman atau Spesifikasi Teknis ini disusun oleh gugus tugas dari Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur (BGTS) Ditjen Bina Marga Kemen-PU-Pera dengan melibatkan seluruh stakeholder yang meliputi akademisi, produsen, praktisi, konsultan maupun kontraktor.

Indonesia dengan wilayah yang cukup luas, dan target pemerataan pembangunan di seluruh wilayah akan membutuhkan sumber material yang dekat dengan lokasi pembangunan. Pada Tahun 2020, Balai BGTS fokus mengembangkan Spesifikasi Teknis Tailing. Tailing yang dibahas ini merupakan bahan sisa pengolahan pertambangan bijih tembaga dan emas, memiliki sifat fisik menyerupai pasir dan dialirkan ke sungai sesuai ijin pengelolaan pertambangan yang disetujui saat ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tailing di Papua dapat dimanfaatkan sebagai agregat untuk pekerjaan jalan aspal dan struktur beton menggunakan semen untuk jalan dan jembatan. Kualitas beton yang dihasilkan dengan memanfaatkan tailing dapat mencapai kelas kekuatan yang diperlukan, dan telah dilakukan percontohan skala penuh untuk, tempat parkir kendaraan, perkerasan kaku, bahkan jembatan untuk kendaraan.

Proses penyusunan dokumen ini memerlukan Tenaga Ahli. Akademisi dari Prodi Sipil Itenas diundang untuk mengambil bagian dalam kegiatan ini.

## **Tujuan**

Tujuan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah untuk memberikan kontribusi Tenaga Ahli dalam Penyusunan Standar atau Pedoman atau Spesifikasi Teknis yang disusun oleh gugus tugas dari Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur (BGTS) Ditjen Bina Marga Kemen-PU-Pera pada Semester 2 Tahun 2020.

## **Mekanisme Pelaksanaan Kegiatan**

1. Tenaga Ahli memberikan kontribusi pada Dokumen Standar/Pedoman/Spesifikasi Teknis
2. Rapat Teknis Gugus Tugas Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur (BGTS) Ditjen Bina Marga Kemen-PU-Pera dengan Tenaga Ahli.
3. Rapat Konsensus yang dihadiri Gugus Tugas dan seluruh perwakilan stakeholder.

## **Luaran yang Dicapai**

Dokumen Spesifikasi Khusus Beton Tailing Dari Deposit Ajkwa Timika

**DIREKTORAT BINA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
REPUBLIK INDONESIA**



2020

**SPESIFIKASI KHUSUS**

**BETON MENGGUNAKAN TAILING**

**DARI DEPOSIT AJKWA TIMIKA**

**SKh-1.7.1**

## SPESIFIKASI KHUSUS

### SKh-1.7.1

#### BETON MENGGUNAKAN TAILING DARI DEPOSIT AJKWA TIMIKA

##### SKh-1.7.1.1 UMUM

1) Uraian

- a) Pekerjaan yang disyaratkan dalam seksi ini mencakup pelaksanaan seluruh struktur beton menggunakan tailing bertulangan dan tidak bertulangan, struktur pracetak dan komposit, sesuai dengan Spesifikasi dan sesuai dengan garis, elevasi, kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar, dan sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Pekerjaan yang disyaratkan dalam seksi ini tidak mencakup pelaksanaan struktur beton prategang.
- b) Tailing yang dimaksud dalam Spesifikasi ini adalah tailing yang sudah tercampur secara alami dan memiliki paling sedikit 1% (% berat) kandungan material alami atau sedimen non tailing yang terbawa aliran sungai dan mengendap di area ModADA (*Modified Ajkwa Deposition Area*) dan dikeruk untuk kegiatan pemanfaatan
- c) Pekerjaan ini harus pula mencakup penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton menggunakan tailing, pengadaan perawatan beton, lantai kerja dan pemeliharaan pondasi seperti pemompaan atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering
- d) Mutu beton menggunakan tailing yang akan digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaan dalam Kontrak haruslah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau Seksi lain yang berhubungan dengan Spesifikasi ini, atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan
- e) Diberlakukan hanya untuk kondisi setempat di Papua sebagai bahan baku infrastruktur jalan. Beton menggunakan tailing hanya digunakan apabila telah direkomendasikan oleh Perencana Teknis.
- f) Spesifikasi Khusus Interim ini mengacu pada Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2018

2) Jenis Beton Menggunakan Tailing

Beton yang menggunakan tailing sebagai agregat ditujukan untuk beton mutu rendah dan mutu sedang sebagaimana tercantum pada Tabel 7.1.1.1) Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018

3) Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Kerja detail pelaksanaan beton menggunakan tailing untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Detail pelaksanaan untuk pekerjaan beton menggunakan tailing yang tidak disertakan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Pengawas Pekerjaan setelah peninjauan rancangan awal telah selesai dilaksanakan sesuai dengan Seksi lainnya dari Spesifikasi ini.

4) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

Ketentuan pekerjaan seksi lain yang berkaitan dengan spesifikasi ini merujuk pada pekerjaan seksi lain sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.1.3)

5) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok dari campuran yang dihasilkan dan cara kerja serta hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan seperti disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 1.7.1.1.7) di bawah ini.

6) Toleransi

a) Toleransi Dimensi

- |   |               |
|---|---------------|
| • Panjang keseluruhan sampai dengan 6 m   | + 5 mm        |
| • Panjang keseluruhan lebih dari 6 m  | + 15 mm       |
| • Panjang balok, pelat lantai jembatan, kolom, dinding, atau antara kepala jembatan | -0 dan +10 mm |

b) Toleransi Bentuk

- |   |       |
|---|-------|
| • Persegi (selisih dalam diagonal)  | 10 mm |
| • Kelurusan atau kelengkungan (penyimpangan dari garis yang dimaksud) untuk panjang s/d 3 m | 12 mm |
| • Kelurusan atau kelengkungan untuk panjang 3 m – 6 m                                       | 15 mm |
| • Kelurusan atau lengkungan untuk panjang > 6 m   | 20 mm |

c) Toleransi Kedudukan (dari titik patokan)

- |   |        |
|---|--------|
| • Kedudukan kolom pra-cetak dari rencana      | ±10 mm |
| • Kedudukan permukaan horizontal dari rencana | ±10 mm |
| • Kedudukan permukaan vertikal dari rencana   | ±20 mm |

d) Toleransi Alinyemen Vertikal

- |  |        |
|--|--------|
| • Penyimpangan ketegakan kolom dan dinding | ±10 mm |
|--|--------|

e) Toleransi Ketinggian (Elevasi)

- |  |        |
|--|--------|
| • Puncak lantai kerja di bawah fondasi         | ±10 mm |
| • Puncak lantai kerja di bawah pelat injak     | ±10 mm |
| • Puncak kolom, tembok kepala, balok melintang | ±10 mm |



- f) Toleransi Alinyemen Horisontal
- 10 mm dalam 4 m panjang mendatar
- g) Toleransi untuk Penutup / Selimut Beton menggunakan tailing
- Selimut beton sampai 30 mm 0 dan + 5 mm
  - Selimut beton 30 mm – 50 mm -0 dan +10 mm
  - Selimut beton 50 mm – 100 mm ±10 mm

## 7) Standar Rujukan

### Standar Nasional Indonesia

SNI 0302:2014	:	Semen Portland Pozolan
SNI ASTM C117:2012	:	Metode Uji Bahan yang Lebih Halus dari Saringan 75 $\mu\text{m}$ ( No.200) dalam Agregat mineral Dengan Pencucian (ASTM C117-2004, IDT)
SNI ASTM C 136:2012	:	Metode Uji untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar
SNI ASTM C309:2012	:	Spesifikasi Kompon Cair Pembentuk Membran untuk Perawatan Beton
SNI ASTM C403/C403M:2012	:	Metode Uji Waktu Pengikatan Campuran Beton Dengan Ketahanan Penetrasi
SNI 1970:2016	:	Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus
SNI 1969:2016	:	Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
SNI 1972 : 2008	:	Cara Uji Slump Beton
SNI 1973:2016	:	Metode Uji Densitas, Volume Campuran dan Kadar Udara (Gravimetrik) Beton (ASTM C136/C136M, MID)
SNI 03-6817-2002	:	Metode Pengujian Mutu Air untuk digunakan dalam Beton
SNI 03-6823-2002	:	Metode Pengujian Susut Kering Mortar yang Mengandung Semen Portland
SNI 03-6825-2002	:	Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil.
SNI 13-6668-2002	:	Penentuan Kadar $\text{SiO}_2$ total, $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , dan $\text{TiO}_2$ Contoh Pasir Kuarsa
SNI 1974:2011	:	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder yang Dicetak
SNI 2049:2015	:	Semen Portland
SNI 2417:2008	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles
SNI 2458:2008	:	Metode Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar
SNI 2460:2014	:	Spesifikasi Abu Terbang Batubara dan Pozolan Alam Mentah atau Yang Telah Dikalsinasi Untuk Digunakan Dalam Beton (ASTM C618-08a, IDT)
SNI 03-2492-2002	:	Metode Pengambilan dan Pengujian Beton Inti

SNI 2493: 2011	:	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium
SNI 03-2495-1991	:	Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton
SNI 2816:2014	:	Metode Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton (ASTM C40/C40M-11, IDT)
SNI 03-2834-2000	:	Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal
SNI 03-3403-1994	:	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Inti Pemboran
SNI 3407:2008	:	Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Agregat Terhadap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat
SNI 03-3418-1994	:	Metode Pengujian Kandungan Udara Pada Beton Segar
SNI 03-3976-1995	:	Tata Cara Pengadukan dan Pengecoran Beton
SNI 4141:2015	:	Metode Uji Gumpalan Lempung dan Butiran Mudah Pecah Dalam Agregat (ASTM C142-04, IDT)
SNI 03-4433-1997	:	Spesifikasi Beton Siap Pakai
SNI 03-4804-1998	:	Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat
SNI 4807:2015	:	Metode Uji Pengukuran Temperatur Beton Segar Campuran Semen Hidraulis (ASTM C1064/C1064M-08, IDT)
SNI 4810:2013	:	Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Spesimen Uji Beton di Lapangan (ASTM C31-10, IDT)
SNI 4811-2016	:	Metode Uji Rangkak untuk Beton yang Tertekan (ASTM C512/C512M-10, IDT)
SNI 4817:2008	:	Spesifikasi Lembaran Bahan Penutup Untuk Perawatan Beton
SNI 6385:2016	:	Spesifikasi Semen Slag Untuk Digunakan Dalam Beton dan Mortar
SNI 1974: 2011	:	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder yang Dicetak
SNI 03-6429-2000	:	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder Dengan Cetakan Silinder di DalamTempat Cetakan
SNI 6880:2016	:	Spesifikasi Beton Struktural
SNI 6889:2014	:	Tata Cara Pengambilan Contoh Uji Agregat (ASTM D75/D75M-09, IDT)
SNI 7656:2015	:	Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa
SNI 7974:2016	:	Spesifikasi Air Pencampur yang Digunakan Dalam Produksi Beton Semen Hidraulis (ASTM C1602-06, IDT)
SNI 8321:2016	:	Spesifikasi Agregat Beton (ASTM C33/C33M-13, IDT)
SNI 8363:2017	:	Semen Portland Slag
SE No.22/SE/M/2015	:	Pedoman Penggunaan Bahan Tambah Kimia ( <i>Chemical Admixture</i> ) dalam Beton

#### AmericanAssociation of State Highway and Transportation Official (AASHTO)

AASHTO	:	<i>LRFD Bridge Construction Specification 2017</i>
AASHTO T259-02 (2012)	:	<i>Resistance of Concrete to Chloride Ion Penetration</i>

## American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM C42-2M-18	: <i>Standard Test Methods for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete</i>
ASTM C174/C174M-17	: <i>Standard Test Method for Measuring Thickness of Concrete Elements Using Drilled Concrete Cores</i>
ASTM C597-16	: <i>Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete</i>
ASTM C642-13	: <i>Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete</i>
ASTM C827-16	: <i>Standard Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens of Cementitious Mixtures</i>
ASTM C989/C989M-17	: <i>Specification for Ground Granulated Blast Furnace Slag for use in Concrete and Mortar</i>
ASTM C1064/C1064M-17	: <i>Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete</i>
ASTM C1107/C1107M-17	: <i>Standard Specification for Packaged Dry, Hydraulic Cement Grout (Nonshrink)</i>
ASTM C1202-12	: <i>Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration</i>
ASTM C1611/C1611M-14	: <i>Standard Test Method for Slump Flow of Self Consolidating Concrete</i>
ASTM D448-12(2017)	: <i>Standard Classification for Sizes of Aggregate for Road and Brodge Construction</i>
ASTM G59-97(2014)	: <i>Standard Test Method for Conducting Potentiodynamic Polarization Resistance Measurements</i>

## American Concrete Institute (ACI)

ACI 201.2R-16	: <i>Guide to Durable Concrete</i>
ACI 207.1R-05	: <i>Guide to Mass Concrete</i>
ACI 207.2R-07	: <i>Report on Thermal and Volume Change Effects on Cracking of Mass Concrete</i>
ACI 214R-11	: <i>Guide to Evaluation of Strength Test Results of Concrete</i>
ACI 214.4R-10 (Reapproved 2016)	: <i>Guide for Obtained Cores and Interpreting Compressive Strength Result</i>
ACI 305.1-14	: <i>Specification for Hot Weather Concreting (Metric)</i>
ACI 309.1R-08	: <i>Report on Behavior of Fresh Concrete Duting Vibration</i>
ACI 309.2R-15	: <i>Guide to Identification and Control of Visible Surface Effects of Consolidation on Formed Concrete Surface</i>
ACI 363R-10	: <i>Report on High-Stregth Concrete</i>
ACI 363.2R-11	: <i>Guide to Quality Control and Assurance of High Strength Concrete</i>

## British Standar (BS)

BS EN 206:2013+A1:2016 : *Concrete Specification, Performance, Production and Conformity*

Untuk pekerjaan perkerasan kaku, maka ditambahkan standar sebagai berikut:

SNI 1966: 2008	: Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah
SNI 1967:2008	: Cara uji penentuan batas cair tanah
SNI 4431:2011	: Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan
SNI03-4432-1997	: Spesifikasi karet spon siap pakai sebagai bahan pengisi siar muai pada perkerasan beton dan konstruksi bangunan
SNI 4433:2016	: Spesifikasi beton segar siap pakai
SNI 03-4814-1998	: Spesifikasi bahan penutup sambungan beton tipe elastis tuang panas
SNI 03-4815-1998	: Spesifikasi pengisi siar muai siap pakai untuk perkerasan dan bangunan beton
SNI 4817:2008	: Spesifikasi lembaran bahan penutup untuk perawatan beton
SNI 6385:2016	: Spesifikasi semen slag untuk digunakan dalam beton dan mortar (ASTM C989-10, IDT)
SNI 03-6969-2003	: Metode pengujian untuk pengukuran panjang beton inti hasil pengeboran
SNI 8287:2016	: Metode uji kuantitas butiran pipih, lonjong atau pipih dan lonjong dalam agregat kasar (ASTM D4791-10, MOD)
SNI 8321:2016	: Spesifikasi agregat beton (ASTM C33/C33M-13, IDT)
SNI ASTM C309:2012	: Spesifikasi komponen cair pembentuk membran untuk perawatan beton
SNI ASTM C403/C403M:2012	: Metode uji waktu pengikatan campuran beton dengan ketahanan penetrasi

### AASHTO:

AASHTO M33-99(2012) : *Performed Expansion Joint Filler for Concrete (Bituminous Type)*

### ASTM:

ASTM D2628-91 (2016) : *Standard Specification for Performed Polychloroprene Elastomeric Joint Seals for Concrete Pavements*

## 8) Pengajuan Kesiapan Kerja

- Penyedia Jasa harus mengirimkan contoh dari seluruh bahan yang hendak digunakan dengan data pengujian yang memenuhi seluruh sifat bahan yang disyaratkan dalam SKh-1.7.1.2 dari Spesifikasi ini
- Penyedia Jasa harus mengirimkan rancangan campuran untuk masing-masing mutu beton menggunakan tailing yang akan digunakan sebelum pekerjaan pengecoran beton menggunakan tailing dimulai, lengkap dengan hasil pengujian bahan dan hasil pengujian percobaan campuran beton menggunakan tailing di laboratorium minimum

meliputi pengujian kuat tekan beton menggunakan tailing untuk umur 7 hari dan 28 hari setelah tanggal pencampuran

- c) Penyedia Jasa harus mengirim Gambar detail untuk seluruh perancah yang akan digunakan, dan harus memperoleh persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum setiap pekerjaan perancah dimulai
- d) Penyedia Jasa harus memberitahu Pengawas Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum tanggal rencana mulai melakukan pencampuran atau pengecoran setiap jenis pekerjaan beton menggunakan tailing seperti yang disyaratkan dalam SKh-1.7.1.4.1) di bawah

Untuk pekerjaan perkerasan kaku penyedia jasa harus mengajukan rincian proposal Rencana Pengendalian Mutu untuk aspek pekerjaan ini sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 Seksi 1.21

- 9) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan  
Penyimpanan dan perlindungan bahan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.1.8
- 10) Kondisi Tempat Kerja  
Kondisi tempat kerja harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.1.9
- 11) Perbaikan Terhadap Beton menggunakan tailing yang Tidak Memenuhi Ketentuan  
Perbaikan terhadap beton menggunakan tailing yang tidak memenuhi ketentuan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.1.10
- 12) Jadwal Kerja dan Pengendalian Lalu Lintas  
Jadwal kerja dan pengendalian lalu lintas untuk pekerjaan perkerasan jalan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.5.8. Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 seksi 1.8, Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas
- 13) Pemasokan Beton Campuran Siap Pakai (*Ready Mix*)  
Beton yang dipasok sebagai Campuran Siap Pakai (*Ready Mix*) oleh pemasok yang berada di luar kegiatan pekerjaan harus memenuhi ketentuan SNI 4433:2016. Kecuali disebutkan lain dalam Kontrak maka “pembeli” dalam SNI 4433:2016 haruslah Penyedia Jasa. Syarat-syarat Umum dari Kontrak dan ketentuan-ketentuan dari Spesifikasi Seksi 5.3 akan didahulukan daripada SNI 4433:2016. Penerapan SNI 4433:2016 tidak membebaskan Penyedia Jasa dari setiap kewajibannya dalam Kontrak ini

### SKh-1.7.1.2 BAHAN

- a) Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton menggunakan tailing haruslah jenis semen Portland tipe I, II, III, IV dan V yang memenuhi SNI 2049:2015 tentang Semen Portland.
  - b) PPC (*Portland Pozzolan Cement*) yang memenuhi ketentuan SNI 0302:2014 dapat digunakan apabila diijinkan tertulis oleh Pengawas Pekerjaan
  - c) Semen Portland slag yang memenuhi ketentuan SNI 8363:2017 dapat digunakan pada beton menggunakan tailing bila diizinkan oleh Pengawas Pekerjaan
  - d) Di dalam satu pekerjaan harus menggunakan satu tipe dan satu merek semen, kecuali jika diizinkan oleh Pengawas Pekerjaan. Apabila hal tersebut diizinkan maka Penyedia Jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan tipe dan merek semen yang digunakan
- 1) Air

Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.2.2)
  - 2) Agregat

Agregat harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.2.3)  
Bila digunakan dalam perkerasan kaku maka harus sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.2) dan pasal 5.3.2.3).
  - 3) Tailing
    - a) Tailing yang diatur dalam spesifikasi ini adalah Tailing yang diambil dari daerah deposit ModADA, Timika.
    - b) Fraksi Tailing untuk rancangan campuran harus lolos ayakan No. ¾" (19,1 mm).
    - c) Tailing harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur beton dengan menggunakan pemasok tersendiri sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik.
    - d) Tailing harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Tailing harus memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-1.7.1.2.1).

Tabel. SKh-1.7.1.2.1) Ketentuan Tailing

Pengujian	Metode Pengujian	Nilai
Kotoran Organik	SNI 2816:2014	Maksimum Warna No.3
Modulus Kehalusan	SNI ASTM C136.2012	2,14 – 2,54
Berat Isi Gembur	SNI 03-4804-1998	1,32 – 1,79
Berat Jenis	SNI 1970-2008	2,48 – 2,54

4) Bahan Tambah

Bahan tambah yang digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kinerja beton dapat berupa bahan tambah kimia dan/atau bahan tambah mineral sebagai bahan pengisi pori dalam campuran beton

a) Bahan tambah kimia

Bahan tambah kimia lain yang digunakan untuk pekerjaan beton menggunakan tailing haruslah jenis bahan tambah kimia yang memenuhi SNI 03-2495-1991 dan telah dibuktikan melalui hasil percobaan di laboratorium, dan mendapatkan ijin dari Pengawas Pekerjaan.

Penggunaan bahan tambah kimia selain yang telah disebutkan dalam SNI 03-2495-1991 yang bertujuan untuk memperbaiki/meningkatkan kinerja dari beton segar maupun beton setelah mengeras harus berdasarkan hasil percobaan dan mendapatkan ijin dari Pengawas Pekerjaan.

b) Bahan tambah mineral

Bahan tambah mineral dapat berbentuk abu terbang (*flyash*) kelas F sesuai dengan SNI 2460:2014; semen slag atau terak tanur tinggi berbutir (*groud granulated blast furnace slag*) sesuai dengan SNI 6385:2016; mikro silica atau *silica fume*.

Untuk pekerjaan perkerasan jalan abu terbang maksimum yang dapat digunakan adalah 25% dari berat bahan pengikat hanya untuk pemakaian *Ordinary Portland Cement* (OPC) Tipe I atau III, dan tidak dapat digunakan untuk pemakaian semen *Portland Pozzon cement* (PPC) atau *blended cement* lainnya.

Untuk pekerjaan perkerasan jalan harus memenuhi Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.8)

5) Bahan Lain untuk Pekerjaan Perkerasan Jalan

a) Baja Tulangan

Baja tulangan harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 seksi 7.3 dan detailnya tercantum dalam Gambar.

b) Membran Kedap Air

Membran kedap air harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.7)

c) Bahan untuk Perawatan

Bahan untuk perawatan harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.9)

d) Bahan Penutup Sambungan (*Joint Sealer*) dan Bahan Pengisi Sambungan (*Joint Filler*)

Bahan penutup sambungan dan bahan pengisi sambungan harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.10)

e) Beton

Beton harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.2.11)

### **SKh-1.7.1.3    PENCAMPURAN DAN PENAKARAN**

1) Ketentuan Sifat-sifat Campuran

Ketentuan sifat-sifat campuran harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.1)

2) Penyesuaian Campuran

a) Penyesuaian Sifat Kelelahan (*Workability*)

Penyesuaian sifat kelelahan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.2)a)

b) Penyesuaian kekuatan

Penyesuaian kekuatan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.2)b)

c) Penyesuaian untuk bahan-bahan baru

Penyesuaian untuk bahan-bahan baru harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.2)c)

3) Penakaran Bahan

Penakaran bahan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.3)

4) Pencampuran

Pencampuran harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.3.4)

5) Peralatan

Pada pekerjaan perkerasan kaku peralatan yang digunakan harus memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.3.

6) Sambungan

Pada pekerjaan perkerasan kaku sambungan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.4.

### **SKh-1.7.1.4    PELAKSANAAN PENGECORAN**

1) Penyiapan Tempat Kerja

Penyiapan tempat kerja harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.4.1)

2) Acuan

Acuan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.4.2)



- 3) Pengecoran  
Pengecoran harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.4.3)
- 4) Sambungan Kontruksi  
Sambungan konstruksi harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.4.5)
- 5) Pemadatan  
Pemadatan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.4.6)
- 6) Perkerasan kaku  
Untuk pekerjaan perkerasan kaku pelaksanaan harus memenuhi Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.5. – pasal 5.3.9.

#### **SKh-1.7.1.5 Pengerjaan Akhir**

- 1) Pembongkaran Acuan  
Pembongkaran acuan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.5.1)
- 2) Permukaan (Pengerjaan Akhir Biasa)  
Permukaan (pengerjaan akhir biasa) harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.5.2)
- 3) Permukaan (Pengerjaan Akhir Terekspose)  
Permukaan (pengerjaan akhir terekspose) harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.5.3)
- 4) Perawatan dengan Pembasahan  
Perawatan dengan pembasahan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.5.4)

#### **SKh-1.7.1.6 Pengendalian Mutu di Lapangan**

- 1) Penerimaan Bahan  
Penerimaan bahan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.6.1)
- 2) Pengujian untuk Kelelahan (*Workability*)  
Pengujian untuk kelelahan (*workability*) harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.6.2)
- 3) Pengujian Kuat Tekan  
Pengujian kuat tekan harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.6.3)

### SKh-1.7.1.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

#### 1) Cara Pengukuran

Cara pengukuran harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.7.1.a)

Untuk pekerjaan perkerasan kaku cara pengukuran harus memenuhi Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.10.1)

#### 2) Pengukuran dan Pekerjaan yang Diperbaiki

Pengukuran dan pekerjaan yang diperbaiki harus memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 7.1.7.1.b)

Untuk pekerjaan perkerasan kaku cara pengukuran harus memenuhi Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.10.2)

#### 3) Dasar Pembayaran

- a) Kuantitas yang diterima dari berbagai mutu beton menggunakan tailing yang ditentukan sebagaimana yang disyaratkan di atas akan dibayar pada Harga Kontrak untuk Mata Pembayaran dan menggunakan satuan pengukuran yang ditunjukkan di bawah dan dalam Daftar Kuantitas
- b) Harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk seluruh penyediaan dan pemasangan seluruh bahan yang tidak dibayar dalam Mata Pembayaran lain, termasuk water stop, lubang sulingan, acuan, perancah untuk pencampuran, pengecoran, dan pekerjaan akhir, dan untuk semua biaya lainnya yang perlu dan lazim untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.7.1.(1)	Beton menggunakan tailing $f_c'$ 30 MPa	Meter Kubik
SKh.1.7.1.(2)	Beton menggunakan tailing $f_c'$ 25 MPa	Meter Kubik
SKh.1.7.1.(3)	Beton menggunakan tailing $f_c'$ 20 MPa	Meter Kubik
SKh.1.7.1.(4)	Beton menggunakan tailing $f_c'$ 15 MPa	Meter Kubik
SKh.1.7.1.(5)	Beton menggunakan tailing $f_c'$ 10 MPa	Meter Kubik

Untuk pekerjaan perkerasan kaku cara pengukuran harus memenuhi Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2018 pasal 5.3.10.3)



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**  
**BALAI GEOTEKNIK, TEROWONGAN, DAN STRUKTUR**

Jalan A. H. Nasution 264 Bandung 40294 Kotak Pos 2 Ujung Berung Telp. (022) 7802251 Fax. (022) 7802726

Nomor : HM 0506-Bb36/097.1  
Sifat : Biasa  
Lampiran : 1 (satu) lembar  
Hal : **Permohonan Bantuan Narasumber Ahli**

Bandung, 1 September 2020

Yth.  
**Rektor**  
**Institut Teknologi Nasional**  
Di  
Tempat

Sehubungan dengan penyusunan sejumlah Standar, Pedoman, dan Spesifikasi Teknis di Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur, Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat, dengan hormat kami memohon bantuan Narasumber Ahli dari Institut Teknologi Nasional, atas nama:

No	Nama	Instansi	Bidang Keilmuan
1	Abinhot Sihotang, S.T., M.T.	Teknik Sipil, Itenas	Struktur Beton
2	Bernardinus Herbudiman, S.T., M.T.	Teknik Sipil, Itenas	Struktur Beton

adapun masa penugasan tenaga ahli tersebut adalah bulan Juli sampai dengan Desember 2020.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

**Kepala Balai**  
**Geoteknik, Terowongan dan Struktur**



**Fahmi Aldiamar, ST, MT**  
NIP: 19790830 200502 1 001