



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

**SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM**



**DINDING PENAHAN TANAH SEGMENTAL**

**SKh.1.7.55**



**2023**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**

Jalan Pattimura Nomor 20, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110, Telepon (021)-7203165, Faksimili (021)-7393938

Jakarta, 17 April 2023

Nomor : Bm 0304-06/509  
Sifat : Segera  
Lampiran : 1 (satu) Berkas  
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus Interim  
tentang Dinding Penahan Tanah Segmental

Yth.

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
4. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga

di-

Tempat

1. Bersama ini disampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim, sebagai berikut:

No.	Nomor Spesifikasi Khusus (SKh)	Judul Dokumen
1.	SKh.1.7.55	Dinding Penahan Tanah Segmental

2. Spesifikasi Khusus Interim tersebut telah disetujui untuk dipergunakan di Direktorat Jenderal Bina Marga dan dimaksudkan untuk menjadi acuan bagi para pemangku kepentingan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan pekerjaan terkait dengan pekerjaan dinding penahan tanah segmental.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

**Direktur Jenderal Bina Marga,**

**Hedy Rahadian**

NIP 19640314 199003 1 002

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sebagai laporan;
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

**SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM**  
**SKh.1.7.55**

**DINDING PENAHAN TANAH SEGMENTAL**

**SKh.1.7.55.1 UMUM**

- 1) Uraian
  - a) Pekerjaan ini mencakup pelaksanaan struktur dinding penahan tanah segmental dan modular yang terdiri dari elemen perkuatan (batang tarik, batang tekan tarik, batang pengunci, geosintetik, dan pita polimer), panel pracetak, beton pengisi, blok modular, dan bahan timbunan serta harus sesuai dengan yang disyaratkan di dalam Spesifikasi Umum. Pekerjaan ini juga mencakup pembuatan, pengangkutan, pelaksanaan, dan penyimpanan dinding penahan tanah segmental.
  - b) Dinding penahan tanah segmental dapat digunakan untuk abutmen jembatan, dinding sayap (*wing wall*), perbaikan lereng, timbunan badan jalan, dan lainnya sebagaimana yang ditunjukkan di dalam Gambar.
  - c) Pekerjaan yang disyaratkan meliputi penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, alas perata (*leveling pad*), dan lantai kerja, pemompaan atau pekerjaan lain untuk mempertahankan area kerja tetap kering.
- 2) Pekerjaan Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini:
  - a) Mobilisasi : Seksi 1.2
  - b) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas : Seksi 1.8
  - c) Kajian Teknis Lapangan (*Field Engineering*) : Seksi 1.9
  - d) Bahan dan Penyimpanan : Seksi 1.11
  - e) Pengamanan Lingkungan Hidup : Seksi 1.17
  - f) Keselamatan dan Kesehatan Kerja : Seksi 1.19
  - g) Manajemen Mutu : Seksi 1.21
  - h) Gorong-Gorong dan Selokan Beton U : Seksi 2.3
  - i) Drainase Porous : Seksi 2.4
  - j) Galian : Seksi 3.1
  - k) Timbunan : Seksi 3.2
  - l) Geotekstil : Seksi 3.5
  - m) Stabilisasi Tanah (*Soil Stabilization*) : Seksi 5.4
  - n) Beton dan Beton Kinerja Tinggi : Seksi 7.1
  - o) Beton Pratekan : Seksi 7.2
  - p) Baja Tulangan : Seksi 7.3
  - q) Baja Struktur : Seksi 7.4
  - r) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) : SKh-1.1.22
  - s) *Geogrid* untuk Perkuatan Timbunan : SKh-1.3.11

3) Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan, melengkapi, dan menyerahkan Gambar Kerja detail pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah segmental dan batasan (kesejajaran pada arah vertikal dan horizontal, *offset*, serta celah antar sambungan) penutup muka (*facing*) panel pracetak dan penutup muka blok modular (kesejajaran pada arah vertikal, horizontal, dan kemiringan) dan mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

SNI 08-4418-1997	: Cara uji ukuran pori-pori geotekstil
SNI 03-2834-2000	: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal
SNI 07-6401-2000	: Spesifikasi kawat baja dengan proses canay dingin untuk tulangan beton
SNI 08-6511-2001	: Cara uji daya tembus air pada geotekstil
SNI 03-6812-2002	: Spesifikasi anyaman kawat baja polos yang dilas untuk tulangan beton
SNI 03-6816-2002	: Tata cara pendetailan penulangan beton
SNI ISO 13431-2012	: Penentuan perilaku rangkai tarik dan keruntuhan rangkai geosintetik
SNI 2052:2017	: Baja tulangan beton
SNI 8460:2017	: Persyaratan perancangan geoteknik
SNI 1729:2020	: Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural

Pedoman:

Pedoman No. 003/BM/2009	: Perencanaan dan pelaksanaan perkuatan tanah dengan geosintetik
-------------------------	--

American Standard of Testing and Materials (ASTM):

ASTM A36/A36M-19	: <i>Standard Specification for Carbon Structural Steel</i>
ASTM A6/A6M-17a	: <i>Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling</i>
ASTM A633/A633M-18	: <i>Standard Specification for Normalized High-Strength Low-Alloy Structural Steel Plates</i>
ASTM A675/A675M-14	: <i>Standard Specification for Steel Bars, Carbon, Hot-Wrought, Special Quality, Mechanical Properties</i>
ASTM A276 Type 316	: <i>Stainless Steel Round Bars</i>
ASTM A167-99	: <i>Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip</i>

ASTM C140	: <i>Standard Test Methods for Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units</i>
ASTM C881/C881M-15	: <i>Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete</i>
ASTM D6637/D6637M-15	: <i>Standard Test Method for Determining Tensile Properties of Geogrids by the Single or Multi-Rib Tensile Method</i>
ASTM D4354-12	: <i>Standard Practice for Sampling of Geosynthetics and Rolled Erosion Control Products (RECPs) for Testing</i>
ASTM D4355/D4355 M	: <i>Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light, Moisture, and Heat in a Xenon Arc-Type Apparatus</i>
ASTM D4354-12	: <i>Standard Practice For Sampling of Geosynthetics and Rolled Erosion Control Products (RECPs) for Testing</i>
<u><i>American Concrete Institute (ACI):</i></u>	
ACI 318-14	: <i>Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary</i>
<u><i>American Welding Society (AWS):</i></u>	
AWS D1.1/D1.1M:2015	: <i>Structural Welding Code-Steel</i>
AWS D1.4/D1.4M:2011	: <i>Structural Welding Code-Reinforcing Steel</i>

#### **SKh.1.7.55.2 PERSYARATAN**

##### **1) Tanah Fondasi**

Tanah fondasi adalah massa tanah yang menopang alas perata dan struktur dinding penahan tanah segmental. Tanah fondasi harus mempunyai daya dukung minimum yang diperlukan sesuai dengan beban yang bekerja sebagaimana yang ditunjukkan di dalam Gambar.

##### **2) Alas Perata (*Leveling Pad*)**

Alas perata digunakan sebagai acuan dan dudukan dari penutup muka. Alas perata merupakan material beton yang memiliki tebal minimum 150 mm dengan kuat tekan  $f_c' = 15$  MPa atau sebagaimana disyaratkan di dalam Gambar. Lebar minimum alas perata harus 2 (dua) kali dari tebal penutup muka yang digunakan atau sebagaimana yang dicantumkan di dalam Gambar.

##### **3) Tanah Timbunan**

Tanah timbunan ditentukan berdasarkan fungsi dan perencanaan yang terkait kondisi lapangan. Material pengisi antar panel bisa berupa tanah atau material lain seperti batu kapur, kerikil, pasir, material ringan, maupun material lainnya yang bersifat non-organik

dan bukan tanah problematik. Ketentuan pengadaan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan tanah harus sebagaimana yang disyaratkan pada Spesifikasi Umum Seksi 3.2.

4) Material Berbutir (*Granular Backfill*)

Material berbutir dengan lebar 305 mm dari belakang sisi dalam dinding penutup muka yang dapat mengalirkan air secara bebas ditempatkan di antara tanah timbunan. Material berbutir bertujuan untuk mengurangi tekanan pemadatan horizontal di belakang penutup muka selama konstruksi dan untuk memfasilitasi drainase di depan dinding dengan menahan air yang datang sehingga dapat mengurangi tekanan hidrostatik atau gaya rembesan. Lapisan material berbutir ini tidak dimaksudkan sebagai jalur drainase utama.

5) Penutup Muka Segmental Panel Pracetak

Penutup muka segmental panel pracetak dibuat dengan mutu beton minimum 30 MPa dan mutu baja tulangan minimum 280 MPa, memiliki kekuatan struktur beton minimum untuk momen *crack* dan untuk momen *break* yang disyaratkan untuk kebutuhan perencanaan dan spesifikasi struktur beton di lokasi pemasangan.

Penutup muka segmental panel pracetak dipasang berpasangan atau masing-masing (tunggal) maupun kombinasi dari keduanya dengan ukuran panel bervariasi berdasarkan kebutuhan perencanaan. Adapun persyaratan ukuran penutup muka segmental panel pracetak yang dipasang berpasangan adalah sebagai berikut:

- a) Ukuran panel dengan tipe pendek, tipe menengah dan tipe panjang ditentukan sesuai dengan Gambar; dan
- b) Tebal selimut beton harus sebagaimana yang disyaratkan pada Tabel 7.3.1.1 di dalam Spesifikasi Umum Seksi 7.3.

Penggabungan panel-panel secara vertikal umumnya menggunakan paku geser (*shear pins*) dengan menggunakan sebagian atau keseluruhan komponen-komponen berikut:

a) Batang Tarik

Batang tarik merupakan batang yang memiliki kemampuan mempertahankan tegangan yang bekerja dalam panel (tegangan tarik dan tegangan geser). Batang tarik yang terpasang harus memenuhi persyaratan minimum dengan fungsi sesuai tujuan struktur. Batang tarik yang digunakan harus memenuhi ketentuan perancangan. Kuat tarik minimum juga ditentukan berdasarkan perancangan.

b) Batang Tekan Tarik

Batang tekan tarik merupakan batang yang terbuat dari beton bertulang yang berfungsi untuk mengikat pasangan antar panel agar lebih solid atau kokoh. Batang tekan tarik yang terpasang harus mengikuti ketentuan bahan dan perencanaan untuk beton, yaitu Spesifikasi Umum Seksi 7.1 tentang Beton dan Beton Kinerja Tinggi, SNI 03-2834:2000, dan ACI 318-14.

Ketentuan bahan dan perencanaan baja tulangan mengacu pada Spesifikasi Umum Seksi 7.3 tentang Baja Tulangan dan SNI 2052:2017.

Batang tekan tarik yang digunakan harus memenuhi ketentuan perencanaan yang mengacu pada SNI 1729:2020, dengan kuat tekan minimum sesuai dengan perencanaan.

c) Batang Pengunci

Batang pengunci atau *shackle* berfungsi sebagai pengunci antara angkur dari batang tekan dan panel beton pracetak ke baja profil. Batang pengunci harus diuji terhadap persyaratan material dan uji utuh (*proof test*).

d) Beton Pengisi

Beton pengisi harus mengacu pada persyaratan kekuatan beton minimum 30 MPa dan spesifikasi lainnya mengacu ke Spesifikasi Umum Seksi 7.1.

6) Penutup Muka Segmental Blok Modular

Penutup muka segmental blok modular berukuran relatif kecil dengan berat per unit 15-50 kg. Kuat tekan blok beton modular minimum  $f_c' = 20,7$  MPa pada umur 28 hari. Penutup muka segmental blok modular harus memenuhi kriteria fisik yang mengacu kepada ketentuan pengujian ASTM C140.

Penutup muka segmental blok modular disusun secara bertumpuk yang menciptakan suatu massa struktur dinding muka konvensional dan memberikan stabilitas massa dan struktural dari struktur dinding penahan tanah segmental.

Penggabungan unit-unit blok modular secara vertikal umumnya menggunakan paku geser (*shear pins*) dengan menggunakan sebagian atau keseluruhan komponen-komponen berikut:

a) *Geogrid*

i. Persyaratan Umum

*Geogrid* harus merupakan jejaring teratur dari elemen-elemen tarik polimer yang tersambung secara integral dengan geometri bukaan yang cukup untuk membuat kunci atau *interlock* mekanis yang signifikan terhadap tanah atau batuan sekitarnya. Dimensi struktur *geogrid* harus stabil dan dapat mempertahankan geometrinya saat pembuatan, pengiriman, dan pemasangan. *Geogrid* yang digunakan untuk stabilitas lereng hanya *geogrid* uniaksial.

ii. Persyaratan Kualitas

- *Geogrid* yang digunakan harus berjenis *High-Density Polyethylene* (HDPE) atau Poliester (PET, *Coated*) dengan kuat tarik batas (*ultimate tensile strength*) minimum sesuai dengan Gambar dan bersifat tidak mudah urai atau *non-degradable*, dengan durabilitas sesuai dengan Tabel SKh.1.7.55.1).
- Sifat-sifat *geogrid* merupakan Nilai Gulungan Rata-rata Minimum (*Minimum Average Roll Value*, MARV) yang dibuktikan melalui sertifikat pabrik.

**Tabel SKh.1.7.55.1) Persyaratan Kualitas *Geogrid* dan Pita Polimer**

Karakteristik	Satuan	Metode Uji	Persyaratan
Kuat Tarik Batas ( <i>Ultimate Tensile Strength</i> ), Minimum	kN/m	ASTM D6637-15	(Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar)
Uji Rangkak ( <i>Creep</i> )	kN/m	SNI ISO 13431-2012	(Tergantung bahan <i>geogrid</i> )
Ketahanan terhadap UV ( <i>UV Resistance</i> ), Minimum	%	ASTM D4355/D4355 M	(Tergantung bahan dan jenis)



b) Pita Polimer

Pita polimer yang digunakan terdiri dari Poliester (PET) yang terbungkus oleh selubung Polietilen (PE) dan memiliki kelenturan tinggi. Pita polimer yang digunakan harus memenuhi persyaratan perancangan. Persyaratan kualitas dari pita polimer harus sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel SKh.1.7.55.1).

7) Geotekstil Nir Tenun

Merupakan geotekstil yang berfungsi sebagai separator yang terdiri atas serabut dengan bahan polimer yang telah distabilkan terhadap UV dan dibuat dengan proses *needle punched*. Persyaratan kualitas dari Geotekstil Nir Tenun harus sebagaimana yang tercantum pada Tabel SKh.1.7.55.).

**Tabel SKh.1.7.55.2) Persyaratan Kualitas Geotekstil Nir Tenun**

Karakteristik	Satuan	Metode Uji	Persyaratan
Permittivitas ( <i>permittivity</i> )	Detik <sup>-1</sup>	SNI 08-6511-2001	0,02
Ukuran Pori-Pori Geotekstil ( <i>Apparent Opening Size, AOS</i> )	mm	SNI 08-4418-1997	0,60 (nilai gulungan rata-rata maks)
Stabilitas Ultraviolet (kekuatan sisa)	%	ASTM D4355/D4355 M	50% setelah terekspos 500 jam

**SKh.1.7.55.3 PERALATAN**

1) Umum

Peralatan yang digunakan untuk pekerjaan ini harus sesuai dengan Metode Pelaksanaan yang diberikan di dalam Spesifikasi Khusus ini.

2) Peralatan Pemadatan

Peralatan pemadatan yang digunakan harus sesuai dengan jenis bahan timbunan yang tersedia di lokasi pekerjaan dan Gambar.

- Untuk bahan timbunan tipe berbutir, pemadatan menggunakan *vibratory roller* atau pemadat tipe pelat.
- Untuk bahan timbunan tipe kohesif, pemadatan menggunakan *rubber-tired roller* atau *smooth drum roller*.
- Pemadatan pada daerah yang berdekatan dengan penutup muka harus menggunakan alat pemadat ringan, yaitu *stamper* atau *baby roller*.

**SKh.1.7.55.4 PELAKSANAAN**

1) Produksi Panel Pracetak dan Blok Modular

Acuan (bekisting) harus kedap, halus, kaku, tidak boleh bocor, dan pada setiap bagian sudut dibuat membulat. Acuan harus dibongkar dalam rentang waktu 24 jam. Beton harus dirawat paling sedikit 3 (tiga) hari.



2) Pelaksanaan di Lapangan

a) Pekerjaan Galian Tanah dan *Leveling* Lantai Kerja

Persiapan tanah dasar dilakukan dengan cara membersihkan, memangkas, dan menggali atau menimbun hingga elevasi perancangan sebagaimana tercantum di dalam Gambar. Pada daerah dengan tanah fondasi tidak stabil, perlu dilakukan perbaikan sebelum pemasangan dinding. Tanah dasar juga harus dipastikan bebas dari bahan organik, tumbuhan, serta material debris.

b) Pekerjaan Penutup Muka Segmental Panel Pracetak

Tahapan berikut ini dapat dilaksanakan sebagian atau keseluruhan sesuai dengan metode pelaksanaan yang digunakan. Seluruh tahapan instalasi panel pracetak harus diawasi oleh Pengawas Pekerjaan.

- i. Tahapan instalasi pertama adalah membuat susunan pengaku atau *bracing* yang terdiri dari batang tarik dan batang tekan tarik yang dikunci ke baja profil menggunakan pengunci (untuk batang tekan) dan baut (untuk batang tekan tarik) sesuai perencanaan. *Bracing* disusun sehingga bersifat kaku dan tidak mudah terdeformasi;
- ii. Penempatan dan penggelaran *geogrid* dilakukan di sepanjang lahan kerja sesuai dengan Gambar jika diperlukan;
- iii. Penempatan susunan *bracing* pada lahan kerja di titik-titik sesuai rencana. *Bracing* harus tegak dan lurus setelah diletakkan (bila perlu dapat digunakan alat bantu untuk membuatnya tegak dan lurus);
- iv. Pemasangan panel pracetak di antara susunan *bracing* (dengan kedua ujung panel berada tepat pada susunan *bracing*). Panel pracetak harus berdiri sempurna di atas lahan kerja sesuai elevasi yang direncanakan;
- v. Angkur antar panel diikat menggunakan pengunci;
- vi. Pemasangan acuan permanen pada titik-titik sambungan (celah antar panel) bagian dalam panel pracetak;
- vii. Pada bagian dalam struktur panel pracetak, dilakukan pemasangan geotekstil nir tenun hingga menutupi bagian dasar dan dinding bagian dalam struktur panel beton pracetak;
- viii. Penimbunan secara bertahap di bagian dalam struktur panel pracetak menggunakan bahan timbunan pilihan dan diiringi dengan pemadatan sebagaimana yang disyaratkan pada Spesifikasi Umum Seksi 3.2;
- ix. Pemadatan akhir pada bagian atas struktur panel pracetak menggunakan *vibro roller*;
- x. Pemasangan acuan pada bagian luar titik-titik sambungan antar panel pracetak pada arah memanjang;
- xi. Pengisian celah antar panel untuk menyatukan komponen antar panel pracetak;
- xii. Tahapan kerja (i) hingga (xii) dilakukan secara simultan dan menerus hingga mencapai panjang struktur penutup muka segmental panel pracetak.

c) Pekerjaan Penutup Muka Segmental Blok Modular

- i. Pekerjaan alas perata untuk pemasangan penutup muka segmental blok modular. Fungsi dari lantai kerja adalah sebagai pemandu pemasangan blok modular dan tidak dimaksudkan sebagai penyangga fondasi struktural.

- ii. Pemasangan baris pertama blok modular di atas alas perata yang telah disiapkan. Baris pertama dinding blok modular dipasang pada ketinggian penuh atau setengah dari tinggi dinding, tergantung pada jenis blok modular yang digunakan. Tingkat pertama dinding blok modular harus ditopang untuk menjaga stabilitas dan keselarasan. Pada penggunaan blok modular, blok berukuran penuh digunakan tanpa penopang dan pemasangan dinding blok modular serta penghamparan tanah atau bahan berbutir dilakukan secara bersamaan.
- iii. Penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir di atas tanah dasar dilakukan sampai setinggi lapisan pita polimer dan/atau *geogrid* pertama. Ketentuan pemadatan tanah atau bahan berbutir mengacu pada Spesifikasi Umum Seksi 3.2.  
Dinding penutup muka segmental blok modular harus dipasang ke dalam atau sejajar dengan bagian belakang dan tengah pita polimer dan diarahkan ke bagian penutup muka.
- iv. Pita polimer dan atau *geogrid* ditempatkan dan disambungkan ke penutup muka. Jika timbunan yang sudah dipadatkan telah mencapai elevasi sambungan, pita polimer dan/atau *geogrid* biasanya ditempatkan tegak lurus dari bagian belakang penutup muka.
- v. Langkah-langkah yang diuraikan dari (i) sampai (v) diulang untuk setiap urutan lapisan berikutnya.

#### **SKh.1.7.55.5 PENGENDALIAN MUTU**

##### **1) Jaminan Mutu**

Mutu bahan yang dipasok, bahan kerja yang dihasilkan, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana disyaratkan dalam Spesifikasi Umum dan sesuai dengan Standar Rujukan.

##### **2) Panel**

Panel segmental pracetak serta komponen-komponen lainnya yang bersifat pabrikasi pracetak harus memenuhi Standar yang ditetapkan di dalam Spesifikasi ini, baik dari segi bentuk, ukuran maupun kualitas. Seluruh panel rencana memiliki dimensi dan spesifikasi yang disesuaikan dengan Gambar.

##### **3) Bahan**

Bahan (bahan baku) yang digunakan harus baru dan memenuhi persyaratan yang ditentukan di dalam Spesifikasi ini, bebas dari cacat, serta sesuai dengan tingkatan klasifikasi pada perancangan. Dimensi dan spesifikasi komponen-komponen yang digunakan harus sesuai dengan Gambar yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Untuk memastikan hasil akhir dapat diterima, harus dilakukan pemeriksaan akhir terhadap semua komponen penyusun dinding yang diatur dalam Spesifikasi ini baik secara visual maupun teknis.

Penyedia Jasa harus menyerahkan sertifikat keaslian produk khususnya pada produksi panel pracetak yang menyatakan:

- a) Nama dan alamat pabrik pembuat;
- b) Referensi produk;
- c) Identifikasi nomor *batch*;
- d) Jumlah produksi dalam *batch*; dan
- e) Tanggal pembuatan.

Penerimaan hasil pekerjaan pada Pasal SKh.1.7.55.2 di dalam Spesifikasi ini harus memenuhi persyaratan yang ditentukan.

#### 4) Material Geogrid dan Pita Polimer

##### Pengambilan Contoh Uji

*Geogrid* dan pita polimer harus diambil contohnya dan diuji di badan independen untuk memastikan kesesuaiannya dengan Spesifikasi ini. Pengambilan contoh uji sesuai dengan persyaratan di dalam ASTM D4354-12. Pengujian *geogrid* dan polimer dilakukan sebagaimana yang disyaratkan di dalam Tabel SKh.1.7.55.1).

Untuk pengujian rangkak (*creep*) dan uji ketahanan UV (*UV Resistance*), pabrik atau *supplier* harus menunjukkan sertifikat pengujian yang masih berlaku yang dikeluarkan oleh Lembaga Pengujian Independen dan terakreditasi sesuai dengan Gambar dan persyaratan perencanaan. Persyaratan jumlah pengambilan contoh uji merujuk pada Tabel SKh.1.7.55.).

**Tabel SKh.1.7.55.3) Persyaratan Jumlah Pengambilan Contoh Uji**

Jumlah Unit dalam Lot	Jumlah Unit Terpilih
1 – 200	1
201 – 500	2
501 – 1000	3
1001 atau lebih	4
Catatan: Lot adalah seluruh gulungan ( <i>roll</i> ) <i>geogrid</i> ataupun pita polimer yang dikirim ke lokasi pekerjaan yang diproduksi oleh pabrikan yang sama, selama periode produksi yang menerus pada pabrik manufaktur yang sama, dan mempunyai nama produk yang sama.	

#### 5) Tahapan Pelaksanaan Pengujian

Tahapan pelaksanaan pengujian mencakup pengujian kepadatan bahan timbunan, uji beton, dan uji tanah. Pelaksanaan pengujian dilaksanakan pada saat konstruksi dan setelah konstruksi. Pelaksanaan pengujian harus diketahui dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

- a) Uji beton dilakukan untuk memperoleh kekuatan beton aktual, terutama pada beton antar panel yang merupakan hasil pengecoran setempat; dan
- b) Uji tanah pasca konstruksi dilakukan untuk memperoleh data terkait perubahan sifat tanah dasar sebelum penimbunan dan setelah penimbunan. Pengujian ini juga perlu dilakukan untuk bahan timbunan di bagian dasar struktur beton modular.

6) Bahan Timbunan

Ketentuan dalam Pasal 3.2.4 dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

7) Pengamatan Pergerakan Vertikal dan Horizontal Penutup Muka

Pengamatan pergerakan vertikal dan horizontal dari penutup muka harus sebagaimana yang disyaratkan dalam SNI 8460:2017 Subpasal 10.5.8.1.

Penyedia Jasa harus melakukan perbaikan apabila pekerjaan tidak sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan di dalam Spesifikasi ini dan ketentuan yang ditunjukkan pada Gambar.

**SKh.1.7.55.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN**

1) Pengukuran

a) Penutup muka segmental panel pracetak meliputi:

i. Panel beton bertulang yang terdiri dari pembayaran untuk:

- Panel beton, baja tulangan panel, baja tulangan beton pengisi, baja profil, baja penyalur, beton pengisi, baja pengunci, acuan (bekisting), dan material lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.
- Upah, peralatan, pengujian, penyiapan lahan, mobilisasi demobilisasi, *erection*, dan lainnya sampai pekerjaan ini selesai dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan).

ii. Batang tarik yang terdiri dari pembayaran untuk:

- Angkur, penutup angkur, baja penyalur, *strand*, *ducting*, bahan *grouting* dan pelaksanaan *grouting*, baja tulangan, *rod*, acuan (bekisting), dan material lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.
- Upah, peralatan, pengujian, penyiapan lahan, mobilisasi demobilisasi, *erection*, dan lainnya sampai pekerjaan ini selesai dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan).

iii. Batang tarik tekan yang terdiri dari pembayaran untuk:

- Angkur, penutup angkur, baja penyalur, *strand*, *ducting*, bahan *grouting* dan pelaksanaan *grouting*, baja tulangan, *rod*, acuan (bekisting), dan material lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.
- Upah, peralatan, pengujian, penyiapan lahan, mobilisasi demobilisasi, *erection*, dan lainnya sampai pekerjaan ini selesai dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan).

iv. Sistem Penguncian/*interlock* yang terdiri dari pembayaran untuk:

- Baja profil, baja pengunci, beton, beton *grouting*, tulangan, bekisting, pelubangan baja, pelubangan baja profil dan material lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.
- Upah, peralatan, pengujian, penyiapan lahan, mobilisasi demobilisasi, *erection*, dan lainnya sampai pekerjaan ini selesai dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan).

v. Geotekstil harus diukur berdasarkan jumlah meter persegi yang dihitung dari garis batas pembayaran pada Gambar atau dari garis batas pembayaran yang ditentukan secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan. Pengukuran ini tidak meliputi tumpang tindih (*overlap*) sambungan.

b) Beton Modular

Pengukuran harus dilakukan berdasarkan kuantitas setiap unit terpasang beserta bahan pendukung lainnya (termasuk alas perata, penghamparan, dan pemadatan tanah) yang aktual digunakan di dalam pekerjaan ini.

2) Pembayaran

a) Untuk pekerjaan penutup muka segmental panel pracetak, batang tarik dan batang tekan tarik dibayar dalam satuan buah sedangkan sistem penguncinya dalam satuan meter lari. Pembayaran ini sudah termasuk penyediaan bahan, pemasangan, dan pekerjaan beton cor di tempat.

b) Pekerjaan penutup muka segmental blok modular harus dibayar dari harga per unit terpasang dan diterima, serta ditambah dengan semua biaya yang disepakati dalam Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan dalam Daftar Kuantitas. Harga pembayaran tersebut harus mencakup semua kompensasi Penyedia Jasa untuk menyediakan semua bahan, pekerja, peralatan, perlengkapan, pengujian, dan keperluan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut oleh Pihak Penyedia Jasa sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Kuantitas geotekstil nir tenun dan *geogrid* (jika diperlukan) yang diukur seperti diuraikan di dalam Spesifikasi ini harus dibayar untuk per satuan pengukuran.

Harga pembayaran tersebut harus mencakup semua kompensasi Penyedia Jasa untuk pengadaan, pemasokan, pemasangan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, serta seluruh biaya lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana yang diuraikan di dalam Spesifikasi ini.

Dengan syarat diterbitkan pengesahan tertulis untuk setiap unit terpasang dari Pengawas Pekerjaan atas kinerja Penyedia Jasa yang memenuhi ketentuan dalam semua tahapan pekerjaan penutup muka segmental panel pracetak dan blok modular, maka Pembayaran per unit terpasang kepada Penyedia Jasa harus mengikuti rincian berikut:

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.7.55.(1)	Pengadaan dan Pemasangan Panel Pracetak ( <i>Precast Panel</i> )	Buah
SKh.1.7.55.(2)	Pengadaan dan Pemasangan Blok Modular	Buah
SKh.1.7.55.(3)	Pengadaan dan Pemasangan Batang Tarik	Buah
SKh.1.7.55.(4)	Pengadaan dan Pemasangan Batang Tekan Tarik	Buah
SKh.1.7.55.(5)	Pengadaan dan Pemasangan Sistem Pengunci	Meter Panjang
SKh.1.7.55.(6)	Pekerjaan Pengecoran Celah Antar Panel dan Acuan/Bekisting	Meter Kubik
SKh.1.7.55.(7)	Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan <i>Geogrid</i>	Meter Persegi
SKh.1.7.55.(8)	Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pita Polimer	Meter Persegi
SKh.1.7.55.(9)	Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Geotekstil Nir Tenun ( <i>Geotextile Non Woven</i> )	Meter Persegi