



REPUBLIK INDONESIA

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



**DINDING PENAHAN TANAH YANG DISTABILISASI SECARA
MEKANIS**

SKh-1.7.45

2022





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, 7 Juli 2022

Nomor : Bm 0304-06/859
Sifat : Segera
Lampiran : 1 (satu) Berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus Interim
Dinding Penahan Tanah yang Distabilisasi Secara
Mekanis

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 Kami Sampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim:

No.	Nomor Seksi	Judul Dokumen
1.	SKh-1.7.45	Dinding Penahan Tanah yang Distabilisasi Secara Mekanis

2. Spesifikasi tersebut telah disetujui untuk dipergunakan dan dijadikan acuan bagi para pemangku kepentingan di Direktorat Jenderal Bina Marga dan dalam pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis.

Demikian disampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

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-1.7.45

DINDING PENAHAN TANAH YANG DISTABILISASI SECARA MEKANIS

SKh-1.7.45.1 UMUM

1) Uraian

- a) Dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis (*mechanically stabilized earth wall, MSE Wall*) merupakan dinding yang terdiri dari penutup muka (*facing*) dan perkuatan baja atau geosintetik yang diikatkan pada penutup muka dan dipasang secara berlapis di dalam timbunan tanah yang mudah mengalirkan air. Kombinasi perkuatan dan timbunan tanah menghasilkan struktur komposit yang secara internal stabil. Penggunaan perkuatan bertujuan untuk meningkatkan stabilitas geser dari timbunan serta sebagai pengunci dari dinding penutupnya.
- b) Dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis ini digunakan untuk *abutment* jembatan, dinding sayap (*wing wall*), perbaikan lereng, konstruksi timbunan badan jalan.
- c) Daya dukung tanah dasar harus cukup untuk memikul berat sendiri agar tidak terjadi penurunan melebihi penurunan izin serta kegagalan daya dukung tanah dasar pada sistem ini. Jika daya dukung tanah tidak mencukupi maka, perlu dilakukan metode perbaikan tanah sebelum dilakukan pekerjaan ini.
- d) Pekerjaan yang disyaratkan dalam bagian ini mencakup seluruh pelaksanaan struktur dinding penahan tanah yang terdiri dari elemen perkuatan (geosintetik atau baja), penutup muka yang terbuat dari beton pracetak (segmental atau blok modular) atau bronjong, alas perata, material timbunan dan drainase bawah permukaan yang harus sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar.
- e) Perkuatan baja harus dilapisi dengan lapisan galvanis. Ketebalan dari galvanis harus disesuaikan dengan umur layan dari masing-masing infrastruktur (*abutment*, dinding penahan tanah atau timbunan jalan) yang akan dibangun.

2) Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Kerja detail pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis (*mechanically stabilized earth wall, MSE Wall*) untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

3) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

Pekerjaan Seksi lain yang berkaitan dengan Spesifikasi Khusus ini adalah:

a)	Mobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Kajian Teknis Lapangan	:	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)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
i)	Galian	:	Seksi 3.1
j)	Timbunan	:	Seksi 3.2
k)	Geotekstil	:	Seksi 3.5
l)	Beton Pracetak	:	Seksi 7.1
m)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
n)	Bronjong	:	Seksi 7.10

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

SNI 03-6812-2002	:	Kawat bronjong dan bronjong berlapis PVC (<i>Polivinil Chlorida</i>).
SNI 1974:2011	:	Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder.
SNI ISO 13431-2012	:	Penentuan Perilaku Rangkak Tarik dan Keruntuhan Rangkak Geosintetik.
SNI 07-2052-2014	:	Baja tulangan beton.
SNI 8460:2017	:	Persyaratan Perancangan Geoteknik.

ASTM:

ASTM A123/A123 M – 15	:	<i>Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coating on Iron and Steel Product.</i>
ASTM A572/A572 M – 15	:	<i>Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel.</i>
ASTM A975 – 11(2016)	:	<i>Standard Specification for Double-Twisted Hexagonal Mesh Gabions and Revet Mattresses (Metallic-Coated Steel Wire or Metallic-Coated Steel Wire With Poly Vinyl Chloride) (PVC) Coating).</i>
ASTM D4355/D4355 M - 14(2018)	:	<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(2020)	:	<i>Standard Practice for Sampling of Geosynthetics and Rolled Erosion Control Products (RECPs) for Testing.</i>

- ASTM D6637-15 : *Standard Test Method for Determining Tensile Properties of Geogrids by the Single or Multi-Rib Tensile Method.*
- ASTM D6638 - 18 : *Standard Test Method for Determining Connection Strength Between Geosynthetic Reinforcement and Segmental Concrete Units.*
- ASTM D6916 - 18 : *Standard Test Method for Determining the Shear Strength Between Segmental Concrete Units (Modular Concrete Blocks).*
- ASTM E8/E8M – 16ae1 : *Standard test Methods for Tension Testing of Metallic Materials.*

FHWA:

- FHWA NHI-00-024 : *Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Volume I.*
- FHWA NHI-00-025 : *Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Volume II.*

5) Toleransi

a) Penutup Muka Panel Pracetak

- i) Kesejajaran (*alignment*) pada arah vertikal dan horizontal dari penutup muka tidak lebih dari 19 mm ketika diukur sepanjang garis tegak lurus 3 m.
- ii) *Offset* antara sambungan panel tidak melebihi 9,4 mm.
- iii) Celah antara sambungan penutup muka pada arah vertikal dan horizontal tidak melebihi 6,35 mm.

b) Penutup Muka Blok Modular

- i) Kesejajaran (*alignment*) pada arah vertikal dan horizontal dari penutup muka tidak lebih dari 19 mm ketika diukur sepanjang garis tegak lurus 3 m.
- ii) Kemiringan dari permukaan dinding tidak melebihi 2,8 cm dari rencana diukur sepanjang 3 m dari ketegakan dinding.

SKh-1.7.45.2 BAHAN

1) Elemen Perkuatan

a) Geogrid

i) Persyaratan Umum

Geogrid harus merupakan jejaring teratur dari elemen-elemen tarik polimer yang tersambungkan secara integral dengan geometri bukaan yang cukup untuk membuat kunci atau *interlock* mekanis yang signifikan terhadap tanah atau batuan di 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-1.7.45.2. (1).
- Sifat - sifat geogrid merupakan Nilai Gulungan Rata-Rata Minimum (*Minimum Average Roll Value, MARV*) yang dibuktikan melalui sertifikat pabrik.
- Tabel SKh- 1.7.45.2.1) memberikan sifat-sifat kekuatan untuk geogrid. Kekuatan tarik batas yang akan dipasang harus sesuai dengan Gambar.

Tabel SKh-1.7.45.1) Persyaratan Kualitas Geogrid

Karakteristik	Satuan	Metode Uji	Persyaratan
Kuat Tarik Batas (<i>Ultimate Tensile Strength</i>), minimum	kN/m	ASTM D6637-15	(Berdasarkan Gambar)
Uji Rangkak (<i>Creep</i>)	kN/m	SNI ISO 13431-2012	(Sertifikat pengujian independen yang masih berlaku)
Ketahanan terhadap UV (<i>UV Resistance</i>), minimum	%	ASTM D4355/D4355 M	(Sertifikat pengujian independen yang masih berlaku)

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 dalam Gambar. Persyaratan kualitas dari pita polimer harus sebagaimana yang ditunjukkan Tabel SKh-1.7.45.2.(2).

Tabel SKh-1.7.45.2) Persyaratan Kualitas Pita Polimer

Karakteristik	Satuan	Metode Uji	Persyaratan
Kuat Tarik Batas (<i>Ultimate Tensile Strength</i>), minimum	kN	ASTM D6637-15	(Berdasarkan Gambar)
Uji Rangkak (<i>Creep</i>)	kN	SNI ISO 13431-2012	(Sertifikat pengujian independen yang masih berlaku)
Ketahanan terhadap UV (<i>UV Resistance</i>), minimum	%	ASTM D4355/D4355 M	(Sertifikat pengujian independen yang masih berlaku)

c) Perkuatan Baja

Perkuatan baja digunakan jika penutup muka merupakan panel beton segmental. Perkuatan baja harus dilapis menggunakan galvanis sebagaimana dipersyaratkan di dalam ASTM A123/A123M untuk menghindari korosi. Jenis perkuatan baja dibagi menjadi 4, yaitu pita baja (*steel strip*), baja tulangan dan anyaman kawat baja (*wire mesh*) dan anyaman kawat baja lilitan ganda.

- i) Pita baja memiliki lebar 50 mm dengan ketebalan 4 mm. Jenis pita baja halus atau *smooth steel strip* memiliki lebar 60 mm hingga 120 mm dengan ketebalan 3 mm hingga 4 mm. Pita baja harus memenuhi persyaratan dalam ASTM A572/A572 M dengan mutu baja minimum $f_y = 450$ MPa atau sesuai dengan yang tercantum di dalam Gambar.
- ii) Baja tulangan ulir yang digunakan merupakan baja tulangan sebagaimana dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2014 dengan diameter sebagaimana yang tercantum dalam Gambar dan mutu minimum $f_y = 420$ MPa atau sesuai dengan Gambar. Tulangan jenis lain diperbolehkan jika memenuhi persyaratan kuat tarik minimum sebagaimana yang telah dipersyaratkan.
- iii) Anyaman kawat baja (*wire mesh*) yang digunakan harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam AASHTO M 32 dan harus *cold-drawn steel wire*. Kekuatan dari anyaman kawat baja minimum

$f_y = 485$ MPa. Diameter untuk anyaman kawat baja harus sesuai dengan Gambar.

- iv) Anyaman kawat baja lilitan ganda yang digunakan harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam SNI 03-6812-2002. Kuat tarik anyaman kawat baja lilitan berganda harus minimum $f_y = 402$ MPa. Diameter untuk anyaman kawat baja harus sesuai dengan Gambar. Perkuatan anyaman kawat lilitan ganda harus dilapisi dengan galvanis dan *Poly Vinyl Chloride* (PVC).

2) Penutup Muka (*Facing*)

Penutup muka merupakan komponen dari sistem dinding yang berfungsi sebagai satu kesatuan dengan elemen perkuatan untuk menahan timbunan di belakang dinding. Selain itu, penutup muka ini juga berfungsi sebagai proteksi terhadap penggerusan dan erosi material timbunan lereng serta mengatur aliran drainase pada beberapa kondisi. Beberapa jenis penutup muka yang umum digunakan:

a) Panel Beton Pracetak Segmental

Panel beton pracetak segmental memiliki berbagai bentuk dan ukuran standar utuh yang bervariasi dengan tinggi mulai dari 150 cm dan lebar 150 cm – 300 cm serta memiliki ketebalan minimum 140 mm. Penggabungan unit panel secara vertikal harus menggunakan sistem pengunci agar tidak terjadi pergeseran. Kuat tekan panel segmental minimal f'_c 27,5 MPa pada umur 28 hari.

b) Dinding Blok Modular Cetak Kering

Unit dinding blok modular cetakan kering berukuran relatif kecil dengan berat per unit 15 kg – 50 kg. Kuat tekan blok beton modular cetak kering minimal f'_c 20,7 MPa pada umur 28 hari.

c) Bronjong

Bronjong dapat digunakan sebagai penutup muka. Bronjong merupakan keranjang kawat baja yang diisi dengan bahan berupa kerikil atau batu pecah yang ditumpuk satu sama lain untuk membentuk penutup muka yang berundak. Persyaratan mutu bronjong harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Spesifikasi Umum Seksi 7.10.

3) Alas Perata (*Leveling Pad*)

Leveling pad digunakan sebagai acuan atau dudukan dari penutup muka. *Leveling pad* merupakan material beton yang memiliki tebal minimum 150 mm dengan kuat tekan $f'_c = 10$ MPa atau sebagaimana dipersyaratkan di dalam Gambar. Lebar dari *leveling pad* minimum harus 2 (dua) kali dari tebal penutup muka yang digunakan atau sebagaimana yang dicantumkan dalam Gambar.

4) Timbunan

Timbunan yang digunakan berupa timbunan pilihan sesuai dengan Gambar dan kriteria perencanaan. Tanah timbunan pilihan yang digunakan harus sebagaimana yang yang dipersyaratkan pada Spesifikasi Umum Pasal 3.2.2.3).

5) Drainase Bawah Timbunan

Drainase bawah timbunan yang digunakan terdiri dari bahan porous atau penyaring (*filter*), anyaman penyaring plastik dan pipa perforasi sesuai dengan Gambar yang mengacu pada Spesifikasi Umum Seksi 2.4.

SKh-1.7.45.3 PERALATAN

1) Umum

Peralatan yang digunakan untuk pekerjaan ini harus sesuai dengan Gambar atau kriteria perencanaan atau disebutkan lain dalam Spesifikasi ini.

2) Peralatan Pemadatan

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

- Untuk material timbunan tipe granular pemadatan menggunakan *vibratory roller* atau pemadat tipe plat.
- Untuk material timbunan tipe kohesif pemadatan menggunakan *rubber-tired roller* atau *smooth drum roller*.
- Pemadatan pada daerah yang berdekatan dengan penutup muka (*facing*) maka harus menggunakan alat pemadat ringan berupa *tamper* atau *baby roller*.

SKh-1.7.45.4 PELAKSANAAN

1) Persiapan Tanah Dasar

Persiapan tanah dasar dilakukan dengan cara membersihkan, memangkas dan menggali atau menimbun hingga elevasi rencana sebagaimana tercantum dalam Gambar. Pada daerah dengan tanah dasar tidak stabil, perlu dilakukan metode perbaikan sebelum pemasangan dinding. Tanah dasar harus terbebas dari bahan organik, tanaman dan juga material debris.

2) Penempatan *Leveling Pad*

Leveling pad beton tidak bertulang harus dipasang pada elevasi fondasi untuk seluruh dinding yang menggunakan penutup muka berupa panel pracetak segmental atau blok beton modular. *Leveling pad* digunakan sebagai acuan dalam pemasangan penutup muka dan bukan sebagai fondasi penopang yang bersifat struktural. *Leveling pad* tidak perlu digunakan apabila menggunakan penutup muka berupa bronjong.

3) Penempatan Penutup Muka

a) Penempatan Penutup Muka Panel Segmental dan Blok Modular

- i) Penutup muka panel segmental atau blok modular harus di tempatkan sedemikian rupa sehingga posisi akhirnya vertikal atau membentuk kemiringan seperti yang ditunjukkan pada Gambar.
- ii) Penutup muka panel segmental atau blok modular harus diangkat dan ditempatkan pada posisi vertikal serta harus diangkat dengan menggunakan alat bantu untuk mengangkat penutup muka. Urutan pemasangan dinding harus dilakukan sedemikian rupa sehingga terpasang secara baik. Pemasangan penutup muka serta penimbunan dilakukan secara simultan. Alat-alat bantu seperti *bracing*, *wood clamp*, dan lain-lain harus digunakan untuk mendapatkan hasil pemasangan yang rapi.

- b) Penutup muka bronjong ataupun bronjong angkur harus dipasang sedemikian rupa sebagaimana yang tercantum dalam Gambar.

4) Penimbunan dan Pemadatan Timbunan Tanah Dasar

Bahan timbunan harus dihamparkan dan disebar dalam lapisan yang merata serta harus memenuhi tebal padat yaitu 20 cm. Segera setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan yang memadai. Timbunan harus dipadatkan hingga 95% dari kepadatan kering maksimum yang harus tercapai berdasarkan kadar air optimum tertentu.

Timbunan selebar 1,5 m dari tepi penutup muka harus dihamparkan dan disebar dalam lapisan yang merata serta harus memenuhi tebal padat yaitu 10 cm. Alat pemadat yang digunakan untuk memadatkan timbunan merupakan alat pemadat ringan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 1.7.45.3.2).

5) Pemasangan Drainase Bawah Permukaan

- a) Pekerjaan ini dilakukan bersama dengan pekerjaan penghamparan dan pemadatan timbunan.

- b) Pekerjaan ini yang terdiri dari pemasangan bahan *porous* atau penyaring (*filter*), anyaman penyaring plastik dan pipa perforasi mengacu pada Spesifikasi Umum Seksi 2.4.

6) Pemasangan Elemen Perkuatan

a) Perkuatan Baja

- Perkuatan baja harus ditempatkan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Perkuatan baja dipasang dan dihubungkan dengan penutup muka ketika penimbunan telah mencapai elevasi sambungan. Perkuatan dipasang tegak lurus terhadap unit penutup muka bagian belakang. Elemen perkuatan kemudian dihubungkan dengan konektor yang terdapat pada masing-masing dinding penutup. Elemen perkuatan dan konektor harus dikencangkan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi pergeseran atau perpindahan.

b) Perkuatan Geogrid

- Perkuatan geogrid harus dihamparkan menerus ke arah perkuatan utama. Sambungan pada arah perkuatan utama tidak diizinkan. Perkuatan geogrid harus ditarik kencang hingga kondisi tegang menggunakan tenaga manusia ataupun menggunakan alat bantu agar kuat tarik dari perkuatan dapat bekerja sepenuhnya. Setelah perkuatan dalam kondisi tegang, kemudian perkuatan diangkurkan kedalam tanah timbunan dengan menggunakan pin baja atau ditimbun dengan material timbunan agar tetap pada kondisi tegang.
- Untuk kombinasi perkuatan geogrid dengan menggunakan penutup muka bronjong tidak di butuhkan konektor. Elemen perkuatan dikunci dengan cara ditumpang tindihkan dengan blok bronjong selanjutnya.

7) Pekerjaan Penimbunan dan Pemadatan di Atas Elemen Perkuatan

Selain harus mengikuti persyaratan pada Spesifikasi Umum, pekerjaan penimbunan harus dilakukan dengan hati-hati terutama timbunan yang berdekatan sejarak 1,5 m dari penutup muka. Penggunaan alat pemadatan yang lebih ringan harus digunakan untuk menghindari panel beton terdorong ke depan. Alat berat beroda rantai baja tidak diperbolehkan beroperasi langsung di atas elemen perkuatan. Bahan timbunan harus dihamparkan dan disebar dalam lapisan yang merata untuk memenuhi tebal padat yaitu 20 cm sebelum alat berat beroda rantai baja beroperasi. Pengereman mendadak dan pembelokan tajam dari alat berat yang menyebabkan terdorongnya timbunan harus dihindarkan. Pola penghamparan dan pemadatan timbunan dapat dilakukan berdasarkan Lampiran Gambar SKh-1.7.45.1) dan Gambar SKh-1.7.45.2) atau sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

1) Pengiriman, Penyimpanan dan Penanganan

- a) Unit dan aksesoris dinding penutup muka beton harus dikirimkan, disimpan, dan ditangani sesuai dengan rekomendasi pabrikan serta dilakukan sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya kerusakan. Pemeriksaan bahan pada saat pengiriman dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang telah diterima berkualitas baik. Bahan harus disimpan di atas palet kayu atau blok batu. Jika ditemukan produk yang rusak atau tidak sesuai dengan Spesifikasi ini, maka bahan tersebut harus ditolak.
 - i) Bagian-bagian dinding beton yang terbuka harus bebas dari retak, noda, dan ketidaksempurnaan lainnya.
 - ii) Kontak langsung antara dinding muka beton dengan lumpur, semen basah, perekat dan bahan serupa yang merusak penampilan unit harus dihindari.
- b) Geogrid atau pita polimer harus dikirimkan, disimpan, dan ditangani sesuai dengan Spesifikasi Umum Pasal 3.5.4.3). Setiap gulungannya harus dibungkus dengan bahan yang melindungi dari kerusakan selama pengiriman, air, sinar matahari dan kontaminasi. Bungkus pelindung harus dijaga selama periode pengiriman dan penyimpanan. Selama penyimpanan, gulungan geogrid dapat diletakkan di atas permukaan tanah dalam kondisi terbungkus dan ditutup secukupnya untuk melindungi dari kerusakan akibat konstruksi, presipitasi, radiasi *ultraviolet* termasuk sinar matahari, senyawa kimia yang bersifat asam atau basa kuat, api termasuk percikan las, serta temperatur melebihi 71°C dan kondisi lingkungan lain yang merusak sifat fisiknya.

2) Pengambilan Contoh, Pengujian dan Penerimaan

a) Penutup Muka

i) Penutup Muka Panel Segmental dan Blok Modular

Unit penutup muka beton harus diuji kuat tekan sebagaimana yang dipersyaratkan dalam SNI 1974:2011 dengan kuat tekan minimum sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Spesifikasi ini. Jumlah pengambilan benda uji untuk penutup muka tipe blok modular adalah 1 buah untuk setiap 2000 blok modular dan untuk penutup muka panel segmental sejumlah 1 buah untuk setiap 100 panel segmental.

ii) Penutup Muka Bronjong

Bronjong yang digunakan harus memenuhi persyaratan dalam Spesifikasi Umum Seksi 7.10.

b) Elemen Perkuatan

i) 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. Pengujian dari perkuatan geogrid dilakukan sebagaimana yang dipersyaratkan dalam pengujian bahan pada Tabel SKh-1.7.45.2 (1) dan pengujian pita polimer sebagaimana Tabel SKh-1.7.45.2 (2). Untuk pengujian rangkak (*creep*) dan uji ketahanan terhadap UV (*UV resistance*), Pabrik atau *Supplier* harus menunjukkan sertifikat pengujian yang masih berlaku yang dilakukan oleh Lembaga Pengujian Independen dan terakreditasi sesuai dengan Gambar dan kriteria perencanaan.

Tabel SKh-1.7.45.3) Persyaratan Jumlah Pengambilan Sampel

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>) geogrid 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.	

Sumber : ASTM D4354

- Kapasitas Koneksi (*Connection Capacity*)

Penyedia jasa harus menjamin bahwa koneksi antara perkuatan dan penutup muka bekerja dengan baik dan dilakukan pengujian sebagaimana ditentukan di dalam ASTM D6638 atau ASTM D6916.

ii) Perkuatan Baja

- Pita Baja (*Steel Strip*)

- Pita baja harus dipanaskan dan dibentuk dari batang ke bentuk dan dimensi yang diperlukan. Sifat fisik dan mekanisnya harus sesuai dengan ASTM A572/A572M dengan kuat tarik minimum $f_y = 450$ MPa.

- Pita baja yang digunakan harus di uji tarik sesuai dengan ASTM E8/E8M dan menghasilkan kuat tarik sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Gambar atau Spesifikasi ini.
- Pita baja harus digalvanis sesuai dengan persyaratan ASTM A123/A123M.
- Baja Tulangan Ulir atau Baja Tulangan Lainnya
 - Tulangan ulir yang digunakan harus sesuai dengan SNI 07-2052-2014 dengan kuat tarik minimum $f_y = 420$ MPa. Kedua ujung tulangan ulir harus dibuat drat (*thread*) untuk disambungkan ke panel dengan mekanisme mur.
 - Baja tulangan yang digunakan harus di uji tarik sesuai dengan ASTM E8/E8M dan menghasilkan kuat tarik sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Gambar atau Spesifikasi ini.
 - Tulangan ulir ini harus digalvanis sesuai dengan ASTM A123/A123M.
 - Jika panjang perkuatan yang dibutuhkan lebih besar daripada yang tersedia di pasaran, maka tulangan ulir ini harus disambung dengan menggunakan *bar coupler*.
- Anyaman Kawat Baja
 - Anyaman kawat baja yang digunakan harus memenuhi persyaratan minimum $f_y = 485$ MPa.
 - Baja tulangan yang digunakan harus di uji tarik sesuai dengan ASTM E8/E8M dan menghasilkan kuat tarik sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Gambar atau Spesifikasi ini.
 - Tulangan ulir ini harus digalvanis sesuai dengan ASTM A123/A123M.
- Anyaman Kawat Baja Lilitan Ganda

Persyaratan mutu dari anyaman kawat baja lilitan ganda harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam SNI 03-6812-2002.

c) Tanah Timbunan

Pengendalian mutu tanah timbunan harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Spesifikasi Umum seksi 3.2.4.

3) Monitoring Pergerakan Vertikal dan Horizontal Penutup Muka

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

SKh-1.7.45.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Metode Pengukuran

Sistem dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis ini harus diukur berdasarkan meter persegi untuk bagian penutup muka. Pengukuran luasan penutup muka harus berdasarkan ketinggian dan panjang setiap bagian yang terbangun. Ketinggian setiap bagian yang terbangun harus diambil berdasarkan perbedaan elevasi pada bagian luar penutup muka. Pengukuran untuk perkuatan didasarkan pada yang terpasang sesuai dengan Gambar. Tanah timbunan yang digunakan tidak masuk ke dalam pengukuran yang ada dalam Spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

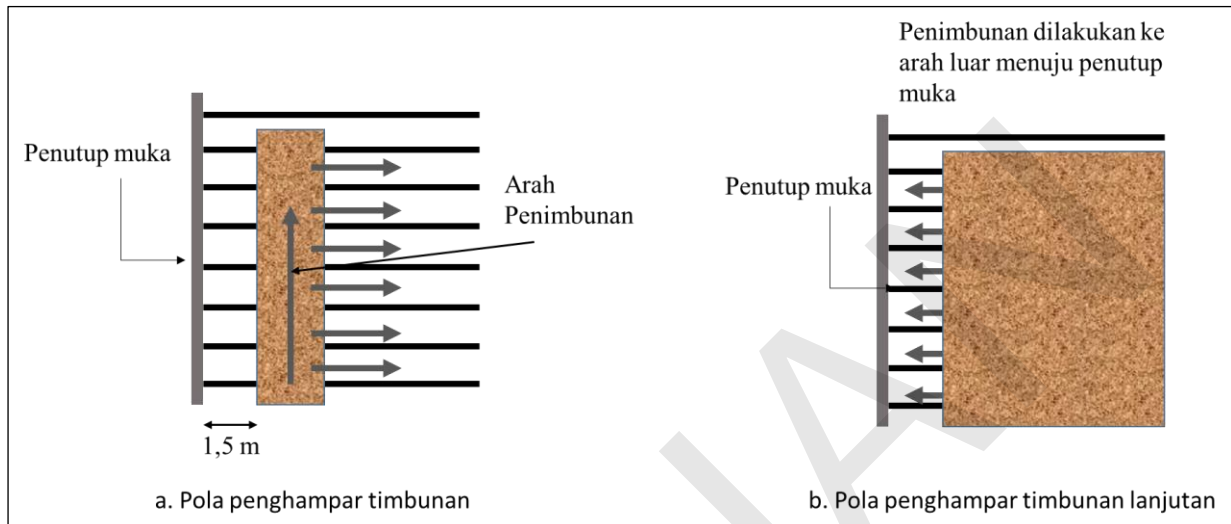
- a) Pembayaran untuk sistem dinding penahan tanah yang distabilisasi secara mekanis ini akan dihitung berdasarkan meter persegi untuk penutup muka. Perkuatan dengan menggunakan pita baja dibayar meter panjang, perkuatan pita polimer dibayar meter panjang, perkuatan anyaman kawat baja dibayar meter persegi, perkuatan anyaman kawat baja lilitan ganda dibayar meter persegi, dan perkuatan geogrid dibayar meter persegi. Tanah timbunan, perkuatan dengan baja tulangan, dan penutup muka dengan bronjong di bayar secara terpisah. *Leveling pad* dibayar satu kesatuan dengan penutup muka beton (panel segmental atau blok modular). Pembayaran harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk tenaga kerja, bahan, dan peralatan yang diperlukan untuk memasang dinding sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar.
- b) Perkuatan dengan menggunakan baja tulangan dibayar pada Seksi 7.3 Spesifikasi Umum.

c) Penutup muka bronjong dibayar pada Seksi 7.10 Spesifikasi Umum.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.7.45.(1)	Perkuatan Dinding Dengan Pita Baja	Meter Panjang
SKh-1.7.45.(2)	Perkuatan Dinding Dengan Anyaman Kawat Baja	Meter Persegi
SKh-1.7.45.(3)	Perkuatan Dinding Dengan Anyaman Kawat Baja Lilitan Berganda	Meter Persegi
SKh-1.7.45.(4)	Perkuatan Dinding Dengan Pita Polimer	Meter Panjang
SKh-1.7.45.(5)	Perkuatan Dinding Dengan Geogrid	Meter Persegi
SKh-1.7.45.(6)	Penutup Muka Panel Beton Pracetak Segmental	Meter Persegi
SKh-1.7.45.(7)	Penutup Muka Blok Beton Modular	Meter Persegi

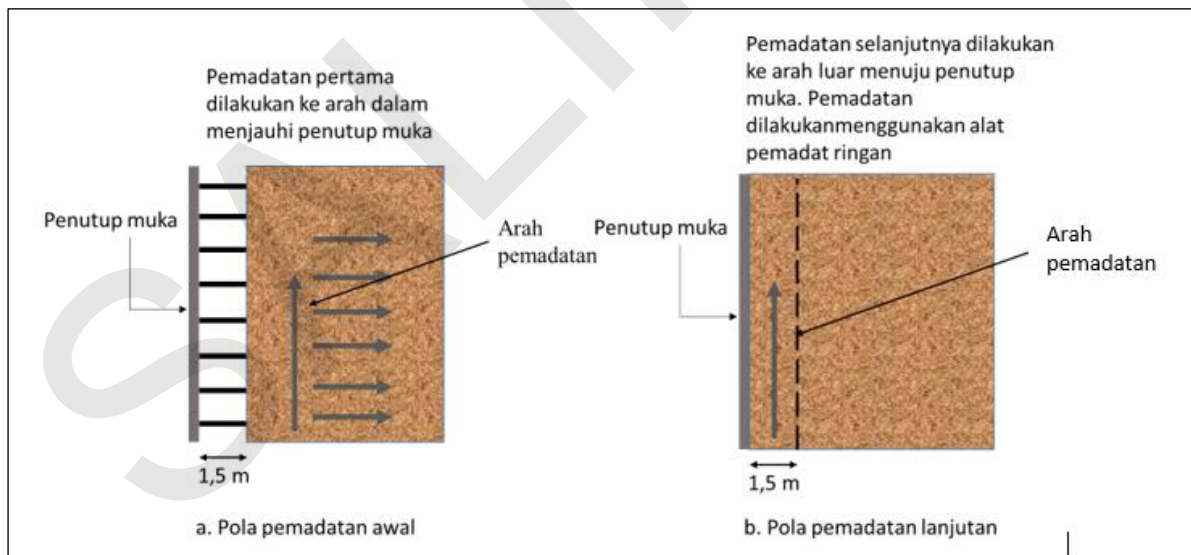
LAMPIRAN
SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM
SKh-1.7.45

DINDING PENAHAN TANAH YANG DISTABILISASI SECARA MEKANIS



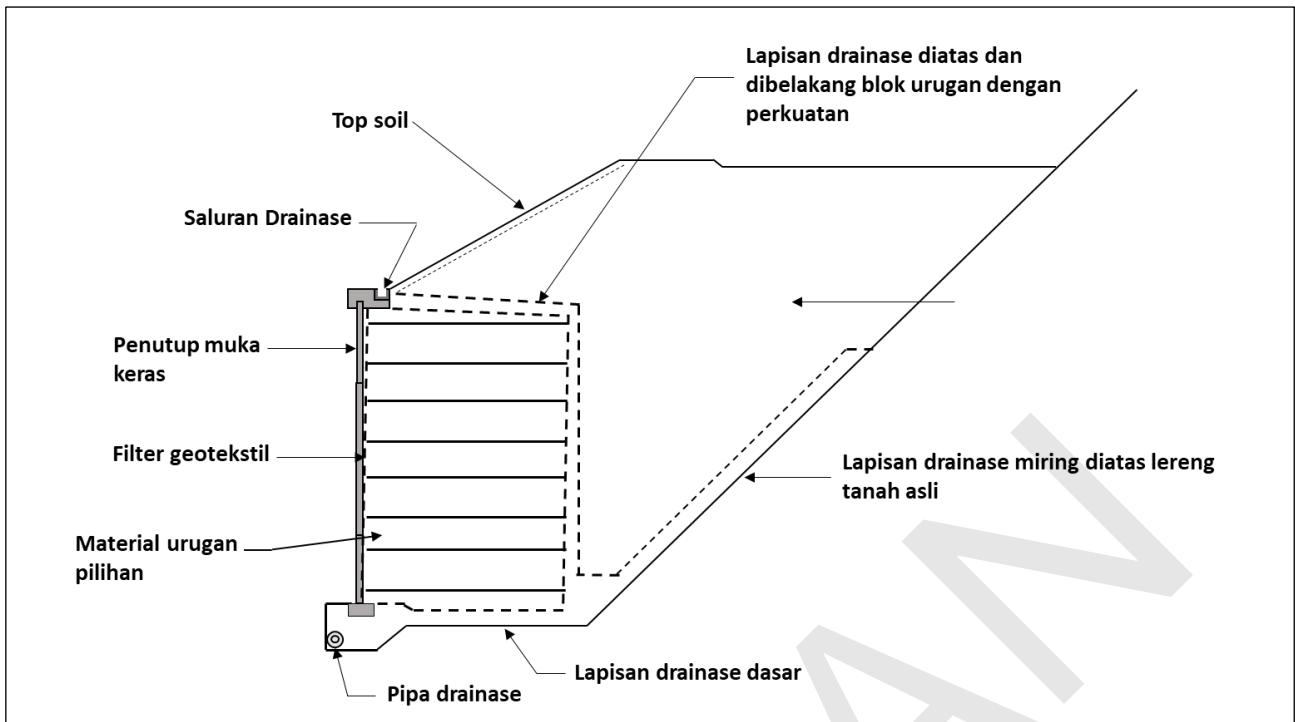
Gambar SKh-1.7.45.1) Pola Penghamparan Timbunan (Tampak Atas)

(Sumber : *Florida Department of Transportation 2012*)



Gambar SKh-1.7.45.2) Pola Pemadatan Timbunan (Tampak Atas)

(Sumber : *Florida Department of Transportation 2012*)



Gambar SKh-1.7.45.3) Ilustrasi Sistem Drainase Permukaan dan Bawah Pada Dinding MSE

(Sumber : SNI 8460:2017)