

**SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT
NOMOR: 04/SE/M/2016
TANGGAL 15 MARET 2016**

TENTANG

**PEDOMAN PERANCANGAN PELAKSANAAN
PERKERASAN JALAN TELFORD**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT**



**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA**

Kepada Yth.:

- 1. Para Pejabat Eselon I di lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;**
- 2. Para Pejabat Eselon II di Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.**

**SURAT EDARAN
NOMOR : 04/SE/M/2016**

TENTANG

**PEDOMAN PERANCANGAN PELAKSANAAN PERKERASAN
JALAN TELFORD**

A. Umum

Dalam rangka menunjang Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan dan memenuhi kebutuhan akan teknologi perkerasan jalan untuk daerah dengan jalan berklasifikasi lalu lintas rendah, perlu menetapkan Pedoman Perancangan Pelaksanaan Perkerasan Jalan Telford dengan Surat Edaran Menteri.

B. Dasar Pembentukan

1. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2015 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 16);
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan;
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 07/PRT/M/2012 tentang Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Bidang Jalan;
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 15/PRT/M/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

C. Maksud dan Tujuan

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan bagi Para Pejabat Eselon I dan Eselon II di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, perancang, perencana dan pelaksana dalam menggunakan teknik perkerasan jalan Telford, baik untuk lapis fondasi bawah atau lapis permukaan pada perkerasan jalan dengan lalu lintas rendah. Tujuannya agar kinerja perkerasan jalan Telford efektif dan efisien dengan menggunakan bahan dan prosedur perancangan serta pelaksanaan yang tepat.

D. Ruang Lingkup

Pedoman perancangan pelaksanaan perkerasan jalan Telford menetapkan ketentuan bahan, peralatan dan prosedur perancangan serta pelaksanaan perkerasan jalan Telford.

E. Penutup

Ketentuan lebih rinci mengenai pedoman ini tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran ini.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 15 Maret 2016

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT,

M. BASUKI HADIMULJONO

Tembusan disampaikan kepada Yth.:
Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan
Rakyat.

LAMPIRAN
SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT
NOMOR : 04/SE/M/2016
TENTANG
PEDOMAN PERANCANGAN PELAKSANAAN
PERKERASAN JALAN TELFORD

PEDOMAN

Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil

Perancangan pelaksanaan perkerasan jalan Telford



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT**

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ketentuan	2
4.1 Umum	2
4.2 Bahan	2
4.2.1 Pasir uruk	2
4.2.2 Batu pokok dan tepi	2
4.2.3 Agregat pengunci	3
4.3 Ketentuan peralatan	3
4.4 Kriteria perancangan pelaksanaan	3
4.5 Ketentuan pelaksanaan	4
4.5.1 Elevasi permukaan	4
4.5.2 Ketidakrataan permukaan	4
4.5.3 Toleransi perkerasan Telford	4
5 Prosedur perancangan pelaksanaan	4
5.1 Survei lapangan	4
5.2 Penentuan takaran	4
6 Prosedur pelaksanaan	5
6.1 Pengadaan bahan dan peralatan lapangan	5
6.2 Pengujian bahan	6
6.3 Batasan cuaca	6
6.4 Pengaturan lalu lintas	6
6.5 Kesiapan permukaan tanah dasar	6
6.6 Pemasangan Telford	6
6.7 Pemasangan	7
6.8 Pembukaan untuk lalu lintas	7
7 Pengendalian mutu	7
Bibliografi	8
Gambar 1 - Ilustrasi tipikal konstruksi perkerasan Telford	2
Gambar 2 - Bagan alir pelaksanaan pekerjaan jalan Telford	5
Tabel 1 - Sifat pasir uruk	2
Tabel 2 - Takaran bahan	3
Tabel 3 - Toleransi dimensi	4

Prakata

Pedoman perancangan pelaksanaan perkerasan jalan Telford disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.

Pedoman ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subkomite Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan 91-01/S2 melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam rapat Konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 6 November 2014 di Bandung, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Pendahuluan

Masih banyaknya ruas jalan pada daerah-daerah terpencil di Indonesia, umumnya mempunyai lalu lintas dengan klasifikasi rendah, serta memiliki keterbatasan peralatan pendukung untuk pembuatan jalan. Untuk mendapatkan aksesibilitas pada daerah-daerah terpencil perlu dibuat jaringan jalan yang menghubungkan masing-masing lokasi pada daerah-daerah tersebut. Untuk efisiensi, sebaiknya pembangunan jalan untuk daerah yang berklasifikasi lalu lintas rendah berbeda dengan jalan dengan lalu lintas sedang sampai tinggi.

Melihat pentingnya kebutuhan akan teknologi perkerasan jalan untuk daerah yang berklasifikasi lalu lintas rendah, maka disusunlah pedoman perancangan dan pelaksanaan perkerasan jalan Telford. Dengan tersusunnya pedoman ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penggunaan teknik perkerasan jalan Telford, baik dalam penentuan jenis bahan maupun untuk prosedur perancangan dan pelaksanaannya. Teknik perkerasan jalan Telford dimaksudkan untuk lapis fondasi bawah atau dapat juga untuk lapis permukaan pada perkerasan jalan dengan lalu lintas rendah (LHR < 500 kendaraan/hari).

Perancangan pelaksanaan perkerasan jalan Telford

1 Ruang lingkup

Pedoman ini menetapkan ketentuan bahan dan prosedur perancangan serta pelaksanaan perkerasan jalan Telford, yaitu batu pokok, batu tepi dan agregat pengunci dan pasir uruk.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan pedoman ini.

SNI 2417: 2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles.*

SNI 1966:2008, *Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.*

SNI 1967:2008, *Cara uji penentuan batas cair tanah.*

SNI 03-6889-2002, *Tata cara pengambilan contoh agregat.*

Pd T-12-2003, *Pedoman perambuan sementara untuk pekerjaan jalan.*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

agregat

sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, sirtu, pasir atau mineral lainnya atau kombinasi dari bahan tersebut, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan

3.2

agregat pengunci

sekumpulan butir-butir agregat pecah berukuran 5 cm sampai dengan 7 cm (5--7) yang digunakan sebagai pengunci batu pokok, yaitu dihampar di atas batu pokok kemudian dipadatkan sehingga pengisi celah-celah atau rongga di antara batu pokok

3.3

batu pokok

sekumpulan batu belah atau batu bulat berukuran 10 cm sampai dengan 15 cm atau 15 cm sampai dengan 20 cm (10--15 atau 15--20)

3.4

batu tepi

sekumpulan batu belah berukuran 15 cm sampai dengan 20 cm atau 20 cm sampai dengan 25 cm (15--20 atau 20--25) dan berfungsi sebagai penahan dan pembatas pasangan batu pokok

3.5

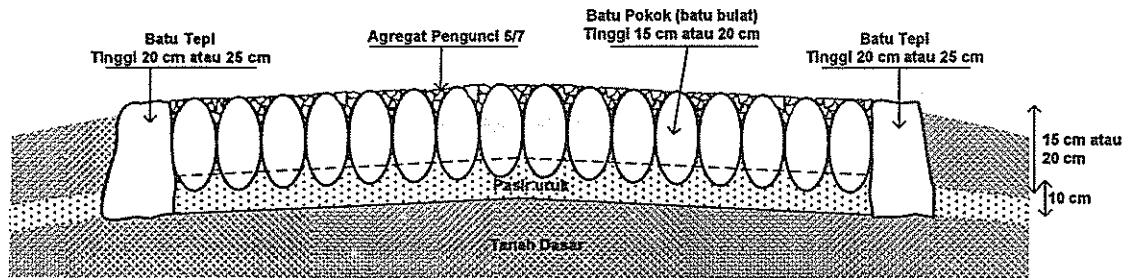
telford

lapis perkerasan yang terdiri dari susunan batu pokok yang berupa batu pecah atau batu bulat yang disusun berdiri, bagian tepinya dibatasi dengan batu tepi, dan di atasnya dihampar batu pecah yang lebih kecil mengisi rongga di antara bagian atas batu pokok, kemudian dipadatkan/digilas dengan alat pemadat sehingga rata

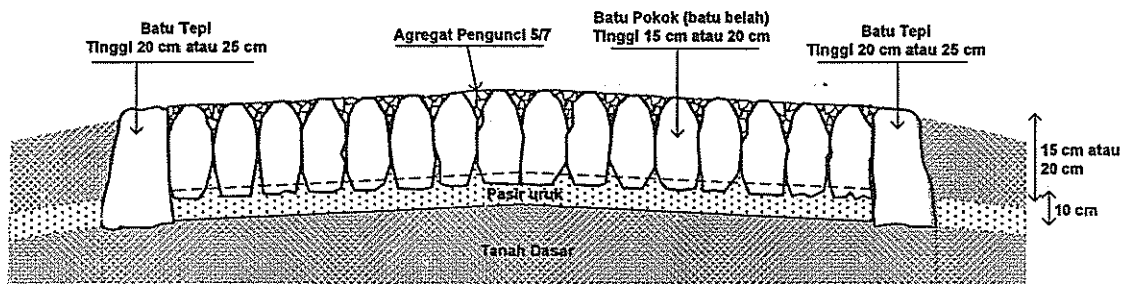
4 Ketentuan

4.1 Umum

Perkerasan Telford terdiri atas batu pokok, batu tepi dan agregat pengunci serta pasir uruk. . Perkerasan Telford dapat dirancang dalam 2 tipe ketebalan yaitu untuk ketebalan 15 cm dan 20 cm dan ilustrasi tipikal konstruksi perkerasan Telford seperti disajikan pada Gambar 1.



a. Konstruksi perkerasan Telford dengan batu bulat



b. Konstruksi perkerasan Telford dengan batu belah

Gambar 1 - Ilustrasi tipikal konstruksi perkerasan Telford

4.2 Bahan

4.2.1 Pasir uruk

Pasir uruk diperlukan untuk memperbaiki fondasi dan pengaliran air. Pasir uruk yang digunakan dapat berupa pasir sungai atau pasir gunung yang harus bersih, bebas dari lumpur dan benda-benda yang tidak dikehendaki dan memenuhi sifat-sifat yang diberikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 - Sifat pasir uruk

Sifat – sifat	Standar uji	Persyaratan
Indeks Plastisitas, %	SNI 1966:2008	0 – 12
Batas Cair, %	SNI 1967:2008	Maks. 35

4.2.2 Batu pokok dan tepi

Batu pokok kasar dapat berupa batu belah atau batu bulat berukuran 10–15 atau 15–20 dan batu tepi berupa batu belah berukuran 15–20 atau 20–25. Batu pokok dan batu tepi harus

mempunyai tebal minimum sepertiga dari panjang dan harus terdiri dari bahan yang keras dan awet serta memiliki nilai abrasi maksimum 50% sesuai SNI 2417:2008.

4.2.3 Agregat pengunci

Agregat pengunci harus terdiri atas batu pecah berukuran 5–7 dan harus 65% mempunyai paling sedikit satu bidang pecah. Nilai abrasi agregat pengunci maksimum 40% (sesuai SNI 2417:2008).

4.3 Ketentuan peralatan

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Peralatan di lapangan

1) Mekanis

- a) Truk jungkit (*dump truck*);
- b) Penggilas tandem 6 - 8 ton atau penggilas beroda tiga 6--8 ton;
- c) Truk penebar agregat pengunci.

2) Manuai

- a) Truk dengan bak tetap;
- b) Pemadatan dengan timbris berat minimum 7 kg;
- c) Alat penebar agregat pengunci seperti pengki.

b. Perkakas-perkakas lain

Perkakas-perkakas lain yang termasuk dalam daftar berikut ini harus disediakan dalam jumlah yang cukup

- 1) Mistar pengecek kerataan permukaan;
- 2) Alat perata dengan tangan.

4.4 Kriteria perancangan pelaksanaan

Takaran penggunaan untuk perkerasan Telford dengan tebal 15 cm dan 20 cm yang direkomendasikan, yaitu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 - Takaran bahan

Tebal lapisan (cm)	Pasir uruk (m ³ /m ²)	Batu tepi (m ³ /m ¹)		Batu pokok (m ³ /m ²)		Agregat pengunci (m ³ /m ²) Ukuran batu 5--7
		Ukuran batu		Ukuran batu		
		15--20	20--25	10--15	15--20	
1. Perkerasan Telford dengan batu bulat						
15	0,13 ± 0,01	0,04 ± 0,01		0,17 ± 0,01		0,02 ± 0,01
20	0,15 ± 0,01		0,06 ± 0,01		0,23 ± 0,01	0,03 ± 0,01
2. Perkerasan Telford dengan batu belah						
15	0,11 ± 0,01	0,04 ± 0,01		0,18 ± 0,01		0,03 ± 0,01
20	0,13 ± 0,01		0,06 ± 0,01		0,24 ± 0,01	0,04 ± 0,01

4.5 Ketentuan pelaksanaan

4.5.1 Elevasi permukaan

Elevasi permukaan lapis perkerasan Telford dan Pasir Uruk harus sesuai dengan gambar rencana, dengan toleransi sesuai Tabel 3.

Tabel 3 - Toleransi dimensi

Bahan dan lapisan permukaan	Toleransi tinggi permukaan
Perkerasan Telford	+ 2,0 cm - 2,0 cm
Pasir uruk	+ 1,0 cm - 1,0 cm

4.5.2 Ketidakrataan permukaan

Pada permukaan perkerasan Telford tidak boleh terdapat ketidakrataan yang dapat menampung air, dan punggung permukaan (*camber*) harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana. Setelah semua bahan yang lepas dibersihkan pada permukaan perkerasan Telford, penyimpangan maksimum kerataan permukaan yang diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m, diletakkan sejajar atau melintang sumbu jalan, maksimum dua sentimeter.

4.5.3 Toleransi perkerasan Telford

Tebal tebal minimum perkerasan Telford tidak boleh kurang dua sentimeter dari tebal yang disyaratkan.

5 Prosedur perancangan pelaksanaan

5.1 Survei lapangan

Dalam merancang perkerasan Telford, terlebih dahulu harus dilakukan survey lapangan pada ruas jalan yang akan ditangani. Tujuan survey adalah untuk mengetahui kondisi tanah eksisting atau tanah dasar. Apabila kesiapan tanah dasar dipandang belum memadai, baik elevasi ataupun CBR-nya < 6% (tidak sesuai gambar rencana) maka perlu diperbaiki terlebih dahulu sebelum mulai pekerjaan perkerasan Telford.

5.2 Penentuan takaran

Takaran penggunaan bahan untuk pekerjaan perkerasan Telford harus sesuai dengan gambar rencana. Adapun proporsi takaran bahannya harus mengacu pada Pasal 4.4 (Tabel 2).

6 Prosedur pelaksanaan

Pelaksanaan pekerjaan perkerasan Telford sesuai bagan alir disajikan pada Gambar 2.

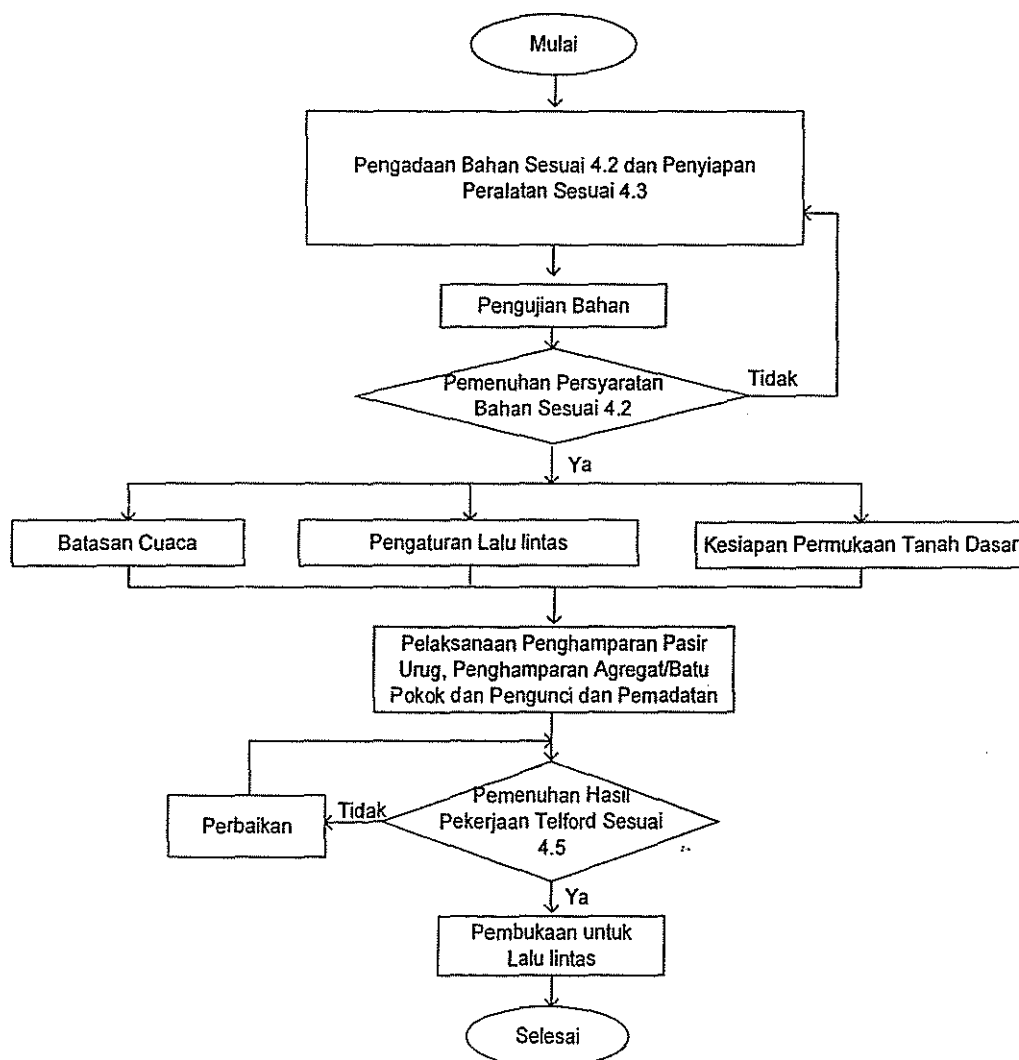
6.1 Pengadaan bahan dan peralatan lapangan

a. Pengadaan bahan

Batu pokok, batu tepi dan agregat pengunci serta pasir uruk yang digunakan harus sama dengan yang digunakan pada waktu perancangan serta memenuhi persyaratan. Semua bahan harus ditempatkan terpisah. Tindakan pencegahan diperlukan untuk mencegah terkontaminasi dengan tanah dan tanaman.

b. Peralatan lapangan

Seluruh peralatan, yaitu alat pemadat, alat penghampar dan perlengkapan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan ini harus terpelihara setiap waktu agar diperoleh hasil kerja yang memuaskan.



Gambar 2 - Bagan alir pelaksanaan pekerjaan jalan Telford

6.2 Pengujian bahan

Sebelum pekerjaan dilaksanakan, semua jenis bahan harus sudah diuji serta kualitasnya memenuhi persyaratan sesuai yang ditetapkan pada Pasal 4.2.1 sampai dengan Pasal 4.2.3. Pengambilan contoh bahan yang akan diuji harus sesuai SNI 03-6889-2002.

Jumlah data pendukung pengujian bahan yang diperlukan untuk persetujuan awal, namun harus mencakup seluruh jenis pengujian yang disyaratkan dalam Pasal 4.2.1 sampai dengan Pasal 4.2.3. Jumlah contoh untuk masing-masing jenis pengujian adalah minimum tiga contoh yang mewakili setiap sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih untuk mewakili rentang mutu bahan yang mungkin terdapat pada sumber bahan tersebut.

Bahan baru dapat digunakan setelah mendapat persetujuan atas mutu bahan perkerasan Telford dan pasir uruk yang diusulkan, bila terdapat perubahan mutu bahan atau metode produksinya maka seluruh jenis pengujian bahan akan diulangi lagi.

6.3 Batasan cuaca

Pekerjaan perkerasan Telford tidak boleh dilaksanakan pada permukaan yang basah, selama hujan, atau akan turun hujan.

6.4 Pengaturan lalu lintas

Bilamana pekerjaan perkerasan Telford untuk lapis fondasi pada pekerjaan pelebaran atau rehabilitasi maka tempat kerja harus ditutup untuk lalu lintas pada saat pekerjaan sedang berlangsung. Selain untuk keselamatan pekerja, pengaturan lalu lintas diperlukan untuk melindungi hasil pelaksanaan. Pengaturan lalu lintas harus dilakukan sampai selesai pemadatan dan selanjutnya setelah sampai waktu yang ditentukan dan disetujui, permukaan akhir dapat dibuka untuk lalu lintas. Untuk itu, harus dipasang pemisah jalur dan rambu-rambu lalu lintas sesuai Pd T-12-2003 agar jalan dapat dilalui dengan kecepatan maksimum 20 km/jam.

6.5 Kesiapan permukaan tanah dasar

Sebelum penghamparan dilaksanakan, terlebih dahulu harus disiapkan antara lain :

- a. Bilamana perkerasan Telford akan dipasang pada bahu jalan lama, semua kerusakan yang terjadi harus sudah diperbaiki.
- b. Bilamana perkerasan Telford akan dihampar pada tanah dasar baru yang disiapkan, maka lapisan ini harus diselesaikan sepenuhnya dan memenuhi ketentuan kemiringan melintang yang ditetapkan dalam gambar rencana dan minimum memiliki nilai CBR 6% (sesuai pasal 5.1).

6.6 Pemasangan Telford

- a. Setelah tanah dasar disiapkan, selanjutnya pasang agregat tepi dan pasir uruk dihamparkan merata dan dipadatkan dengan tebal minimum 10 cm.
- b. Buat tali air di bagian tepi luar agregat tepi (bahu jalan) menggunakan hamparan pasir (tebal 10 cm dan lebar 20 cm) dengan interval jarak minimum 10 meter pada arah memanjang, selanjutnya uruk bagian luar agregat tepi (bahu jalan) dengan tanah dan dipadatkan.
- c. Batu pokok harus dipasang satu persatu batu dengan posisi berdiri tegak dan rapat satu dengan yang lainnya di atas pasir uruk. Permukaan akhir agregat pokok harus cukup rata serta sesuai dengan kemiringan melintang dan memanjang sesuai gambar rencana.

- d. Agregat pengunci harus dihampar dan dibentuk dengan salah satu metode manual atau mekanis sehingga dihasilkan ketebalan yang merata dan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan sesuai Pasal 4.5.3.

6.7 Pemadatan

Segera setelah penghamparan batu pengunci dapat dipadatkan melalui cara menggunakan alat pemadat mekanis atau alat pemadat manual.

- a. Pemadatan dengan alat pemadat mekanis

Operasi pemadatan dengan alat pemadat mekanis pada perkerasan Telford, harus dimulai dari sepanjang tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Pada area "superelevasi", pemadatan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak sedikit demi sedikit ke bagian yang lebih tinggi. Pelaksanaan pemadatan pada perkerasan Telford harus dilanjutkan sampai seluruh rongga antara batu pokok terisi agregat pengunci secara merata dan konstruksi perkerasan Telford tidak goyang.

- b. Pemadatan dengan alat pemadat manual

- 1) Pemadatan dengan alat manual (alat timbris manual) pada perkerasan Telford, harus dilakukan oleh sejumlah orang yang cukup sesuai lebar perkerasan. Pelaksanaan pemadatan harus dimulai dari sepanjang tepi dan bergerak ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Pada bagian yang ber"superelevasi", pemadatan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak ke bagian yang lebih tinggi.
- 2) Pemadatan pada perkerasan Telford harus dilanjutkan sampai seluruh rongga antara batu pokok terisi agregat pengunci secara merata dan konstruksi perkerasan Telford tidak goyang.

6.8 Pembukaan untuk lalu lintas

Setelah pelaksanaan selesai dan sebelum membuka untuk lalu lintas harus segera diamati secara visual. Bilamana pada permukaan perkerasan Telford masih ada yang perlu diperbaiki, maka tidak diizinkan dibuka untuk lalu lintas sampai perbaikan selesai.

7 Pengendalian mutu

Pengendalian mutu yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Suatu program pengujian rutin pengendalian mutu bahan harus dilaksanakan untuk mengendalikan keseragaman bahan yang dibawa ke lokasi pekerjaan, baik untuk batu pokok dan agregat pengunci ataupun pasir uruk. Pengujian lebih lanjut harus dilakukan setiap 1000 meter kubik bahan yang diproduksi, baik untuk batu pokok maupun agregat pengunci, paling sedikit harus meliputi tidak kurang dari dua (2) pengujian abrasi (SNI 2417:2008) dan lima (5) pengujian ukuran partikel. Khusus untuk pasir uruk diperlukan lima (5) uji indeks plastisitas (SNI 1966:2008, SNI 1967:2008).
- b. Frekuensi uji untuk pengendalian tebal adalah sebanyak 6 titik uji untuk setiap kelipatan 200 meter panjang per lajur, dan $\sqrt[3]{}$ panjang dari "kelipatan terakhir dari 200 meter ditambahkan sisa panjang yang kurang dari 200 meter" per lajur. Toleransi ketebalan lapisan harus sesuai Pasal 4.5.3, yaitu ± 2 cm dari tebal rancangan yang ditentukan dalam gambar rencana.

Bibliografi

Direktorat Bina Teknik, 2010. *Spesifikasi Khusus Interim Seksi 5.9 "Perkerasan Telford" (SKh-1.5.9)*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.

Salim Mahmud (1995). *Laporan Penelitian Pengembangan Percontohan Jenis-jenis Perkerasan dengan Teknologi Sederhana dan Telford*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, Bandung.

Daftar nama dan lembaga

1. Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum.

2. Penyusun

Nama	Instansi
Ir. Nono M.Eng.Sc	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Bongsu Samosir, ST., MT.	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN
PERUMAHAN RAKYAT,**



M. BASUKI HADIMULJONO