

**Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum
No. 01/SE/M/2010**

tentang

**Pemberlakukan Pedoman Pelaksanaan Stabilisasi
Bahan Jalan Langsung Di Tempat Dengan
Bahan Serbuk Pengikat**



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM



**MENTERI PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA**

Jakarta, 13 Januari 2010

Kepada yang terhormat,

- 1) Gubernur di seluruh Indonesia
- 2) Bupati dan Walikota di seluruh Indonesia
- 3) Seluruh Pejabat Eselon I di lingkungan Departemen Pekerjaan Umum
- 4) Seluruh Pejabat Eselon II di lingkungan Departemen Pekerjaan Umum

Perihal : **Pemberlakuan Pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat**

SURAT EDARAN
Nomor : 01/SE/M/2010

Dalam rangka melaksanakan Pasal 78 ayat (1), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, perlu penetapan pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat dengan Surat Edaran Menteri sebagai berikut:

I. UMUM

Surat Edaran ini diterbitkan untuk menjadi acuan bagi pelaksana, pengawas lapangan dan pihak lain yang berkepentingan dalam pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat agar sesuai rencana dan spesifikasi.

Tujuan ditetapkan pedoman ini untuk dapat digunakan dalam pelaksanaan perbaikan sifat teknis material tanah yang tidak memenuhi persyaratan tanah dasar/lapisan fondasi untuk konstruksi jalan dengan menambah bahan serbuk pengikat sehingga kekuatannya meningkat.

Pemberlakuan Surat Edaran ini bagi Pejabat Eselon I dan Eselon II di lingkungan Departemen Pekerjaan Umum untuk digunakan sebagaimana mestinya, sedangkan bagi Gubernur dan Bupati / Walikota di seluruh Indonesia agar dapat digunakan sebagai acuan sesuai kebutuhan.

II. MATERI MUATAN

Pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat menguraikan tentang bahan pengikat, peralatan yang digunakan dan pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat.

Bahan pengikat yang digunakan haruslah salah satu dari komponen atau campuran dari semen portland, semen modifikasi (misal: *cleanset* semen), kapur tohor, kapur padam, polimer dan lain-lain sesuai dengan spesifikasi.

Peralatan pada pekerjaan stabilisasi terdiri dari beberapa jenis sesuai fungsinya, yaitu:

- a. alat penebar,
- b. alat pencampur,
- c. alat pembentuk permukaan tanah,
- d. truk tangki air,

- e. alat pemadat.

Pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat meliputi tahap sebelum pelaksanaan, tahap pelaksanaan dan tahap pengendalian mutu. Berikut ketentuan khusus yang harus dilakukan sebelum pelaksanaan stabilisasi, yaitu:

- a. percobaan lapangan sebagai bagian dari sistem pengendalian mutu dan dilakukan sebelum pekerjaan stabilisasi dimulai,
- b. permukaan lapisan yang akan distabilisasi harus bebas dari kotoran, tanaman atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan elevasi serta penampang melintang harus sesuai gambar rencana dan spesifikasi,
- c. kadar air awal bahan jalan diperiksa setiap jarak tidak lebih dari 100 m dan berkisar 2% di bawah kadar air optimum yang diperlukan untuk mencapai kepadatan maksimum,
- d. kadar bahan pengikat ditetapkan berdasarkan hasil percobaan lapangan atau percobaan di laboratorium dengan mempertimbangkan faktor efisiensi alat pencampur,
- e. jumlah penebaran bahan pengikat ditentukan setelah penetapan kadar bahan pengikat. Jumlah bahan pengikat tertebat harus sesuai dengan jumlah rencana penebaran. Toleransi jumlah bahan pengikat tertebat adalah $\pm 10\%$ dari rencana penebaran,
- f. penggemburan dilakukan sedemikian rupa dan tingkat kegemburannya diperiksa sebanyak 5 contoh untuk setiap panjang penggemburan 200 m untuk menjamin tingkat kegemburan,
- g. keseragaman pencampuran tergantung pada beberapa faktor, antara lain tingkat kegemburan dan faktor efisiensi alat pencampur. Keseragaman pencampuran diperiksa maksimum setiap 1000 m² pekerjaan pencampuran,
- h. kadar air dan derajat kepadatan lapangan didapatkan melalui pengujian kepadatan lapangan minimum 1 titik untuk setiap 1000 m² lapis terstabilisasi yang telah dipadatkan,
- i. kekuatan,
- j. sambungan ke jalur berikutnya harus tanpa ada celah (gap) yang tidak terstabilisasi,
- k. penyesuaian dimensi,
- l. waktu dan lamanya pengerjaan sejak pencampuran basah sampai dengan pemadatan akhir tidak boleh melebihi waktu pengikatan bahan pengikat yang digunakan,
- m. perawatan (curing).

Kemudian dilakukan pelaksanaan stabilisasi yang terdiri dari kegiatan berikut:

- a. persiapan lapangan, yaitu melakukan pengendalian lalu lintas, pembersihan permukaan jalan yang akan distabilisasi, pembentukan permukaan jalan, dan pemeriksaan kadar air awal bahan jalan,
- b. penambahan bahan pengikat,
- c. pencampuran,
- d. pemadatan dan pembentukan,
- e. perawatan.

Tahapan penting lainnya adalah pengendalian mutu yang dilakukan sebelum stabilisasi, selama proses stabilisasi dan setelah selesai proses stabilisasi. Berikut hal-hal yang dilakukan dalam pengendalian mutu, yaitu:

- a. verifikasi kondisi awal bahan jalan yang akan distabilisasi dan pemeriksaan kadar air,
- b. permukaan lapisan yang akan distabilisasi,
- c. penggemburan,
- d. kadar bahan pengikat,

- e. jumlah bahan pengikat tertebat,
- f. pencampuran,
- g. kadar air pemadatan dan derajat kepadatan,
- h. kekuatan,
- i. penyesuaian dimensi lapis terstabilisasi,
- j. waktu dan lama pengerjaan,
- k. perawatan.

Pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat dimuat secara lengkap dalam Lampiran, dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan Surat Edaran Menteri ini.

Demikian atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

 MENTERI PEKERJAAN UMUM,

DJOKO KIRMANTO

LAMPIRAN
SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
NOMOR : 01/SE/M/2010
TANGGAL : 13 JANUARI 2010

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Ketentuan	2
4.1 Ketentuan umum	2
4.2 Ketentuan khusus	8
5 Cara pengerjaan	12
5.1 Penyelidikan lapangan	12
5.2 Pelaksanaan	12
6 Pengendalian mutu	17
6.1 Verifikasi kondisi awal bahan jalan yang akan distabilisasi dan pemeriksaan kadar air	2
6.2 Permukaan lapisan yang akan distabilisasi	17
6.3 Penggemburan	17
6.4 Kadar bahan pengikat	18
6.5 Jumlah bahan pengikat tertebat	19
6.6 Pencampuran	19
6.7 Kadar air pemadatan dan derajat kepadatan	20
6.8 Kekuatan	20
6.9 Penyesuaian dimensi lapis terstabilisasi	20
6.10 Waktu dan lama pengerjaan	21
6.11 Perawatan (<i>curing</i>)	21
Lampiran A (normatif) Perencanaan campuran stabilisasi bahan jalan dan perencanaan struktural	22
Lampiran B (normatif) Daftar istilah	23
Lampiran C (informatif) Contoh penentuan kadar bahan pengikat aktual berdasarkan faktor efisiensi alat pencampur dan jumlah penebaran	24
Lampiran D (informatif) Gambar urutan pekerjaan stabilisasi	26
Lampiran E (informatif) Contoh formulir pengecekan penebaran bahan serbuk pengikat ...	30
Lampiran F (informatif) Contoh pengisian formulir pengecekan penebaran bahan serbuk pengikat	31
Bibliografi	32

Prakata

Pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat merupakan revisi dari SNI 03-3440-1994, Tata cara pelaksanaan stabilisasi tanah dengan semen portland untuk jalan dan SNI 03-3439-1994, Tata cara pelaksanaan stabilisasi tanah dengan kapur untuk jalan. Revisi ini dilakukan sebagai upaya memperbaiki tata cara pelaksanaan stabilisasi yang terdapat pada versi sebelumnya. Perbaikan dilakukan dengan mempertimbangkan perkembangan teknologi stabilisasi saat ini yang berkaitan dengan prosedur perencanaan, prosedur karakterisasi bahan yang distabilisasi, kapasitas peralatan stabilisasi dan jenis bahan stabilisasi dengan efektivitas yang lebih tinggi, dan berdasarkan hasil litbang, informasi dan pengalaman dari berbagai nara sumber serta literatur lainnya.

Pedoman ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Geoteknik Jalan pada Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 yang merupakan revisi Pedoman BSN No. 8 Tahun 2000 sebagaimana telah ditetapkan melalui pembahasan dan persetujuan Manajemen Teknis Pengembangan Standar (MTPS) BSN.

Pendahuluan

Pedoman ini menguraikan pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat (semen portland, kapur atau campuran beberapa jenis bahan serbuk), mencakup ketentuan umum (bahan, peralatan, personil, termasuk ketentuan pengamanan dan keselamatan kerja), ketentuan khusus (persyaratan lapis terstabilisasi yang harus dicapai), cara atau prosedur pelaksanaan stabilisasi di lapangan, dan prosedur pengendalian mutu.

Dua cara atau metode pelaksanaan stabilisasi yang diuraikan pada pedoman ini adalah cara manual dan cara mekanis. Perbedaan utama kedua cara ini adalah penebaran bahan serbuk pengikat dan pencampuran bahan serbuk pengikat dengan bahan yang distabilisasi, sebagai berikut.

Pada pelaksanaan dengan cara mekanis, penebaran bahan serbuk pengikat dilakukan dengan menggunakan alat penebar mekanis (spreader) yang dilengkapi alat penimbangan, dan pencampuran bahan serbuk pengikat dan bahan yang distabilisasi dilakukan menggunakan alat pencampur mekanis kapasitas tinggi (stabilizer/reclaimer).

Pada pelaksanaan dengan cara manual, penebaran bahan serbuk pengikat dilakukan secara manual dengan menggunakan alat bantu, seperti pisau pemotong dan penggaruk atau perata, dan pencampuran bahan serbuk pengikat dengan bahan yang distabilisasi dilakukan dengan menggunakan alat pencampur konvensional. Cara ini dilakukan pada pekerjaan dengan volume kecil dan jalan pedesaan pada daerah terpencil atau jalan lingkungan.

Pedoman ini digunakan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat agar sesuai rencana dan spesifikasi.

Pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat

1 Ruang lingkup

Pedoman ini meliputi ketentuan umum (bahan, peralatan, personil, termasuk ketentuan pengamanan dan keselamatan kerja), ketentuan khusus (persyaratan lapis terstabilisasi yang harus dicapai), cara atau prosedur pelaksanaan stabilisasi di lapangan, dan prosedur pengendalian mutu.

2 Acuan normatif

SNI 1742:2008, Cara uji kepadatan ringan untuk tanah.

SNI 03-1744-1989, Metode pengujian CBR laboratorium.

SNI 1965:2008, Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan.

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

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

SNI 03-1968-1990, Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar.

SNI 03-1971-1990, Metode pengujian kadar air agregat.

SNI 1976:2008, Cara uji koreksi kepadatan tanah yang mengandung butiran kasar.

SNI 03-2828-1992, Metode pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir.

SNI 03-3437-1994, Tata cara pembuatan rencana stabilisasi tanah dengan kapur untuk jalan.

SNI 03-3438-1994, Tata cara pembuatan rencana stabilisasi tanah dengan semen portland.

SNI 03-3638-1994, Metode pengujian kuat tekan bebas tanah kohesif.

SNI 03-4147-1996, Spesifikasi kapur untuk stabilisasi tanah.

SNI 03-1965.1-2000, Metode pengujian kadar air tanah dengan alat speedy.

SNI 03-6414-2002, Spesifikasi timbangan yang digunakan pada pengujian bahan.

SNI 03-6817-2002, Metode pengujian mutu air untuk digunakan dalam beton.

SNI 03-6827-2002, Metode pengujian waktu ikat awal semen portland dengan menggunakan alat vicat untuk pekerjaan sipil.

SNI 03-6886-2002, Metode pengujian hubungan antara kadar air dan kepadatan pada campuran tanah-semen.

SNI 03-6887-2002, Metode pengujian kuat tekan bebas campuran tanah-semen.

SNI 06-1140-1989, Cara uji pH air dengan elektrometer.

SNI 06-2426-1991, Metode pengujian sulfat dalam air dengan alat spektrofotometer.

SNI 06-2431-1991, Metode pengujian klorida dalam air dengan argentrometri Mohr.

SNI 06-2502-1991, Metode pengujian kadar minyak dan lemak dalam air secara gravimetri.

SNI 15-2049-2004, Semen portland.

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam pedoman ini sebagai berikut:

3.1

bahan jalan

material yang dapat digunakan untuk jalan berupa tanah, agregat dan material perkerasan lama yang telah dihancurkan

3.2

bahan pengikat (*binder*)

material serbuk yang bersifat sebagai bahan pengikat (semen portland, kapur dan/atau berbagai jenis serbuk sesuai persyaratan penggunaannya) untuk campuran bahan jalan sehingga memperbaiki sifat teknisnya

3.3

pemotongan (*trimming*)

perataan atau perapihan yang dilakukan dengan cara memotong tipis lapis terstabilisasi

3.4

stabilisasi

suatu tindakan perbaikan mutu bahan perkerasan jalan atau meningkatkan kekuatan bahan sampai kekuatan tertentu agar bahan tersebut dapat berfungsi dan memberikan kinerja yang lebih baik dari pada bahan aslinya

3.5

stabilisasi bahan jalan langsung di tempat

proses pencampuran bahan jalan yang ada pada lokasi pekerjaan di lapangan, bahan pengikat dan air dengan menggunakan peralatan mekanis atau secara manual

3.6

stabilisasi dalam

ketebalan lapisan yang distabilisasi lebih besar dari 250 mm

4 Ketentuan

Apabila tidak ditentukan lain dalam gambar rencana dan spesifikasi, ketentuan-ketentuan berikut ini dapat diterapkan.

4.1 Ketentuan umum

4.1.1 Bahan jalan dan bahan pengikat

- a) Pada umumnya semua bahan jalan dapat ditingkatkan sifat teknisnya melalui proses stabilisasi. Adapun bahan pengikat yang digunakan tergantung dari jenis bahan jalan yang akan distabilisasi, dan sebagai pedoman awal digunakan Tabel 1.

Tabel 1 Bahan untuk stabilisasi

Indeks Plastisitas (PI)	Lebih besar 25% lolos 0,075 mm			Lebih kecil 25% lolos 0,075 mm		
	PI≤10	10<PI<20	PI≥20	PI≤6 PI x % lolos #75µm≤60	PI≤10	PI>10
Jenis bahan stabilisasi						
Semen dan campuran bahan bersifat semen						
Kapur						
Polimer						
Keterangan:						
<div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: black; margin-right: 5px;"></div> : dianjurkan </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); margin-right: 5px;"></div> : dipertimbangkan </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> : tidak dianjurkan </div> </div>						

- b) Penentuan penggunaan bahan pengikat tersebut harus melalui penyelidikan laboratorium terlebih dahulu.
- c) Bahan pengikat yang digunakan haruslah salah satu dari komponen atau campuran dari semen portland, semen yang dimodifikasi (misal: *cleanset* semen, campuran dari beberapa bahan tersemenisasi), kapur tohor, kapur padam, polimer dan lain-lain sesuai dengan spesifikasi.
- d) Semen portland yang digunakan adalah semen portland tipe I sesuai SNI 15-2049-2004. Adapun kapur yang digunakan adalah kapur padam atau kapur tohor, sesuai SNI 03-4147-1996.
- e) Campuran dari berbagai bahan pengikat tersemenisasi yang juga dapat digunakan adalah:
 - 1) semen dan kapur,
 - 2) *Ground granulated blast furnace slag (GGBFS)* dan kapur,
 - 3) semen, kapur dan abu terbang (*fly ash*),
 - 4) kapur dan abu terbang,
 - 5) GGBFS, kapur dan abu terbang.

4.1.2 Air

Air yang digunakan harus bersih, tidak mengandung asam, zat alkali, bahan organik, minyak, sulfat dan klorida di atas nilai yang diizinkan sesuai Tabel 2.

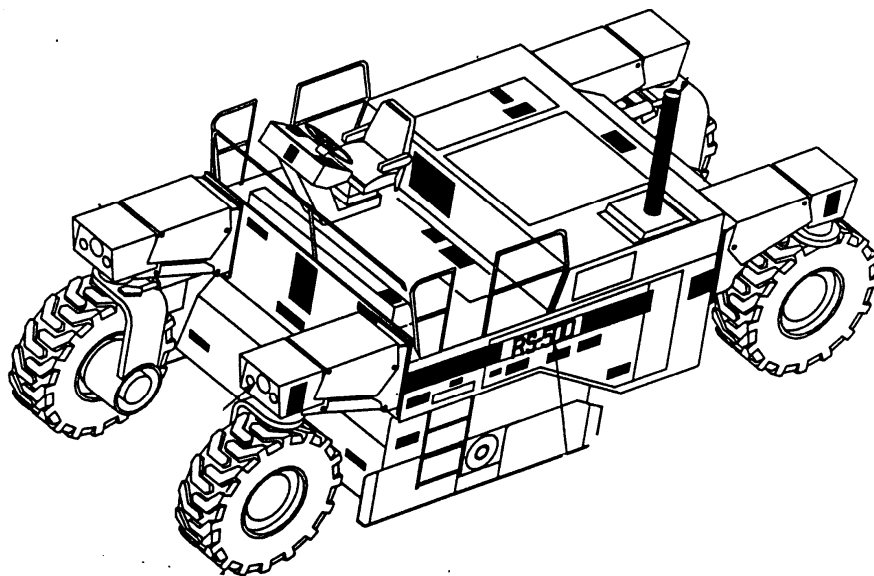
Tabel 2 Kandungan bahan dalam air yang digunakan untuk stabilisasi

No.	Uraian	Standar acuan	Nilai izin
1.	pH	SNI 06-1140-1989	4,5 – 8,5
2.	Bahan organik	SNI 03-6817-2002	maks. 2.000 ppm
3.	Minyak mineral	SNI 06-2502-1991	< 2% berat semen
4.	Ion sulfat	SNI 06-2426-1991	< 10.000 ppm
5.	Ion klor	SNI 06-2431-1991	< 20.000 ppm

4.1.3 Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pekerjaan stabilisasi ini terdiri dari beberapa jenis sesuai fungsinya. Peralatan-peralatan tersebut harus layak pakai dan yang memerlukan peneraan harus dikalibrasi sesuai ketentuan yang berlaku.

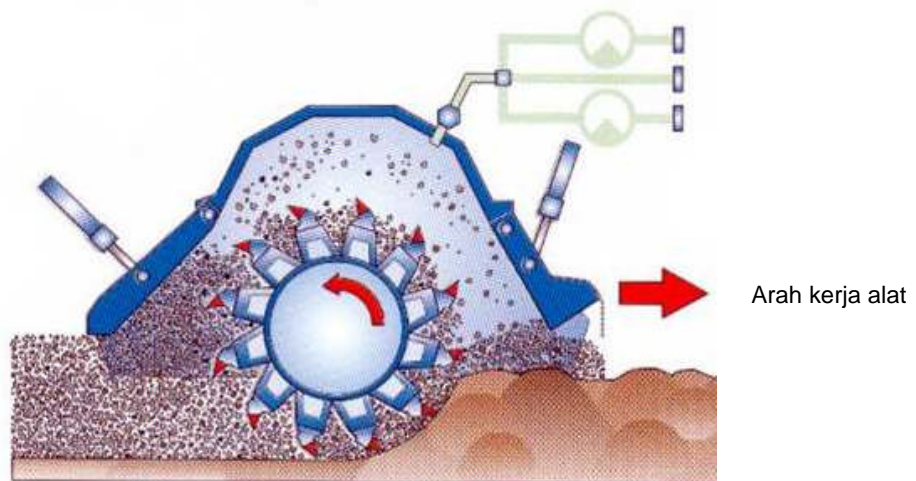
- a) Alat penebar.
 - 1) Alat penebar mekanis, alat yang dilengkapi dengan timbangan untuk mengetahui jumlah bahan pengikat tertebat. Alat ini dirancang untuk menjamin penebaran merata di seluruh area yang akan distabilisasi. Alat ini juga harus mampu menebar bahan pengikat dengan lebar bervariasi antara 0,3 meter sampai dengan 2,4 meter (lihat Gambar D.1 – Lampiran D),
 - 2) Alat penebar manual atau penebaran dengan tangan, seperti penggaruk atau perata. Penggunaan alat penebar manual ini hanya untuk pekerjaan dengan volume kecil dan jalan pedesaan pada daerah terpencil atau jalan lingkungan.
- b) Alat pencampur, alat untuk mencampur bahan jalan dan bahan pengikat serta air.
 - 1) Alat pencampur mekanis, memiliki kelengkapan sedemikian rupa sehingga mampu melakukan proses pencampuran secara homogen sampai kedalaman atau ketebalan yang sesuai dengan rencana (lihat Gambar 1),



Gambar 1 - Alat pencampur (*stabilizer/reclaimer*)

Kelengkapan yang dimiliki alat pencampur ini antara lain:

- (a) alat pengontrol kedalaman,
- (b) drum pengaduk (*miling drum*) yang dirancang dapat memotong ke atas disertai dengan kontrol pengatur putaran (lihat Gambar 2). Gigi-gigi pengaduk digunakan untuk menghaluskan atau melembutkan bahan dan membawanya keluar melalui kotak pengaduk untuk mencegah segregasi. Komponen pengaduk terletak di tengah (di antara poros roda mesin) untuk menjamin kerataan kedalaman stabilisasi.

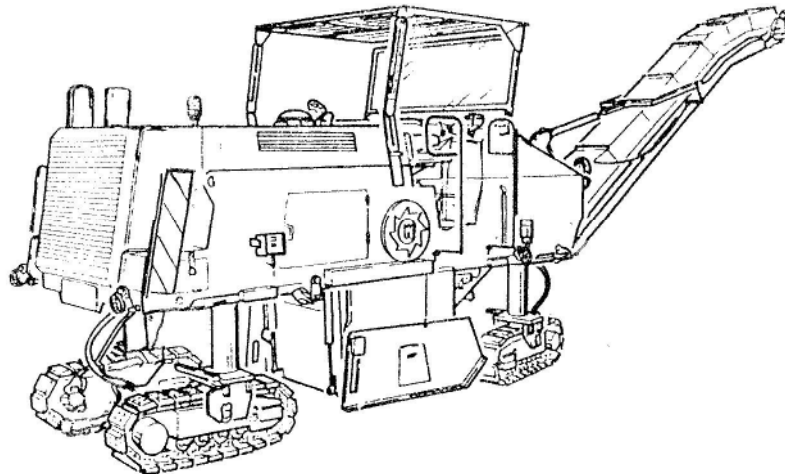


Gambar 2 - Gigi pengaduk di drum pengaduk (*miling drum*)

Untuk menjamin proses pencampuran dan penambahan air dapat dilakukan dengan baik, maka drum pengaduk atau penghancur (*milling drum*) dilengkapi dengan peralatan sebagai berikut:

- (a) sistem pengontrol air yang mampu mengatur penambahan air sesuai dengan rencana. Sistem pengontrol dikendalikan oleh seorang operator mesin dan berada di ruang kerja operator,
- (b) sistem pembersih *nozzle* yang menjamin tidak adanya *nozzle* yang tersumbat, sehingga penambahan air dapat dilakukan secara akurat dan merata ke seluruh lebar jalan yang akan dikerjakan. Tiap-tiap grup *nozzle* dapat dibuka dan ditutup dari ruang operator sesuai dengan lebar jalan yang distabilisasi.

Jika terdapat lapis beraspal atau lapis tersemenisasi dan alat pencampur (*stabilizer/reclaimer*) tidak mampu menggali dan menghancurkan/menghaluskannya, maka diperlukan alat lain misalnya mesin penggali-dingin (lihat Gambar 3) sebelum proses pencampuran dengan bahan pengikat.



Gambar 3 - Mesin penggali-dingin (*profilier/cold milling machine*)

- 2) Alat pencampur konvensional seperti peralatan pertanian (*pulvimixer*), alat pencampur pupuk (*rotary hoes*), rotovator kapasitas lebih kecil 100 PK dan alat pembentuk mekanik (*motor grader*) dapat digunakan, akan tetapi penggunaannya cenderung menghasilkan suatu sifat campuran yang kurang baik dan dapat mengakibatkan pengurangan umur pelayanan. Penggunaan alat pencampur konvensional ini hanya untuk pekerjaan dengan volume kecil dan jalan pedesaan pada daerah terpencil atau jalan lingkungan.
- c) Alat pembentuk permukaan tanah (*motor grader*), alat yang diperlukan untuk pembentukan atau penyesuaian elevasi awal dan akhir lapis terstabilisasi (lihat Gambar D.5 - Lampiran D).
- d) Truk tangki air, alat yang dilengkapi pipa penyebar air atau pipa penyambung ke mesin pencampur untuk menambahkan air selama pencampuran basah (*wet mixing*).
- e) Alat pemadat, alat yang mampu memadatkan lapis terstabilisasi sampai mencapai nilai kepadatan yang ditentukan. Pemilihan jenis alat pemadat yang digunakan tergantung kebutuhan, terdiri dari:
 - 1) pemadat roda besi bergigi (*padfoot roller*) 12 ton sampai dengan 18 ton, yang digunakan untuk pemadatan awal lapis terstabilisasi (lihat Gambar D.4 – Lampiran D). Alat ini mampu memadatkan lapis terstabilisasi dengan ketebalan lebih dari 250 mm,
 - 2) pemadat kaki kambing (*sheepsfoot roller*), digunakan untuk pemadatan awal, sebagai alternatif apabila tidak dapat menggunakan alat pemadat roda besi bergigi, terutama untuk bahan berbutir halus,
 - 3) pemadat roda besi halus (*smooth drum*) 8 ton sampai dengan 10 ton, yang digunakan untuk memadatkan lapis terstabilisasi dan pemadatan setelah pembentukan akhir (lihat Gambar D.6 – Lampiran D),
 - 4) pemadat roda karet bertekanan (*pneumatic tyre roller*) 10 ton sampai dengan 12 ton, digunakan sebagai alternatif untuk pemadatan akhir,
 - 5) timbris mekanis (*tamping compactor*), digunakan untuk memadatkan lapis terstabilisasi pada area sempit yang sulit dijangkau alat pemadat roda besi bergigi, pemadat kaki kambing, pemadat roda besi halus dan pemadat roda karet bertekanan dan/atau untuk pemadatan tambahan pada sambungan.

4.1.4 Personil

Keberhasilan pelaksanaan stabilisasi tergantung dari banyak faktor, satu diantaranya ialah personil yang kompeten, jujur dan bertanggungjawab dalam perencanaan maupun pelaksanaan, dan berpengalaman dalam pekerjaan stabilisasi. Personil tersebut harus mengerti teori, prosedur lapangan dan metode yang diperlukan. Personil yang belum pernah mendapatkan pelatihan dan pengalaman khusus harus dibantu oleh pelaksana yang telah mendapatkan pelatihan dan berpengalaman.

4.1.5 Tindakan pengamanan dan keselamatan kerja

Pekerjaan stabilisasi bahan jalan dengan bahan pengikat ini harus dilakukan dengan hati-hati. Bahan pengikat tersebut dapat digunakan tanpa menimbulkan bahaya apabila dilakukan tindakan pencegahan. Terutama kapur tohor yang merupakan bahan berbahaya, akan bereaksi dengan air, menghasilkan panas yang dapat menyebabkan luka bakar. Reaksi kimia antara kapur dan air juga dapat masuk ke dalam mata dan ke dalam tubuh manusia melalui pernapasan.

Sebagai acuan keamanan yang dilakukan pada waktu pelaksanaan pekerjaan stabilisasi ini, sebagai berikut:

- a) bahan pengikat, terutama kapur dan semen, dihindarkan terjadinya kontak dengan kulit karena di dalam bahan pengikat tersebut mengandung alkalin,
- b) menggunakan kaca mata pelindung untuk mencegah abu bahan pengikat masuk ke dalam mata,
- c) menggunakan alat sejenis masker untuk menutupi hidung dan mulut sehingga mencegah debu masuk ke dalam tubuh,
- d) pada cuaca panas, bagian muka dan leher akan terkena iritasi yang disebabkan oleh abu bahan pengikat, terutama semen dan kapur. Bagian muka dan leher tersebut sebaiknya dilindungi,
- e) menggunakan perlengkapan seperti celana panjang, baju lengan panjang, sarung tangan dan sepatu boot,
- f) setelah pekerjaan selesai, sebaiknya pelaksana pekerjaan stabilisasi tersebut langsung mandi untuk membersihkan bahan pengikat yang menempel pada kulit,
- g) pertolongan pertama yang dilakukan:
 - 1) apabila kulit terkena bahan pengikat, cuci dengan sabun secara merata dan dibasuh dengan air hangat untuk menghilangkan bahan pengikat tersebut,
 - 2) bahan pengikat yang masuk ke dalam mata dihilangkan dengan perawatan khusus, yaitu dengan menggunakan kapas dan dengan mencururkan air bersih ke dalam mata selama sekurang-kurangnya 10 menit. Lanjutkan cara tersebut sampai mata mendapatkan pengobatan,
 - 3) jika bahan pengikat terhirup atau termakan, orang tersebut sebaiknya dipindahkan ke tempat berudara segar, dijaga agar tetap hangat dan beristirahat sampai mendapatkan pengobatan.

Penggunaan alat uji kepadatan dengan nuklir untuk menguji kepadatan dan/atau kadar air di lapangan harus dilakukan dengan hati-hati mengikuti petunjuk penggunaan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya.

4.2 Ketentuan khusus

4.2.1 Percobaan lapangan

Percobaan lapangan merupakan bagian dari sistem pengendalian mutu. Percobaan lapangan dilakukan sebelum pekerjaan stabilisasi dimulai, terutama jika bahan yang distabilisasi adalah bahan kohesif (lempung dan lempung kepasiran) dan peralatan stabilisasi yang digunakan terdiri dari peralatan konvensional berkapasitas rendah.

Percobaan lapangan dilakukan minimum panjang 200 m dan lebar 3,5 m, di luar atau pada awal lokasi pekerjaan stabilisasi, dengan tujuan antara lain:

- a) menentukan efektivitas dan efisiensi peralatan yang akan digunakan berkaitan dengan sifat-sifat dan kekuatan lapisan terstabilisasi yang harus dicapai, seperti:
 - 1) tingkat kegemburan (penghalusan);
 - 2) tingkat penebaran bahan pengikat;
 - 3) homogenitas dan kedalaman pencampuran;
 - 4) kepadatan.
- b) menentukan kadar bahan stabilisasi yang akan digunakan untuk mencapai kekuatan yang direncanakan,
- c) menetapkan di lapangan apakah campuran rencana sesuai dengan di laboratorium.

4.2.2 Permukaan lapisan yang akan distabilisasi

Permukaan lapisan yang akan distabilisasi harus bebas dari kotoran, tanaman atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan elevasi serta penampang melintang harus sesuai gambar rencana dan spesifikasi.

Lapisan tanah lunak tidak sepenuhnya mampu mendukung peralatan pelaksanaan. Oleh karena itu, daerah dimana ditemui tanah lunak harus dilokalisir dan diperbaiki atau jika memungkinkan, dibongkar dan diganti dengan bahan yang sesuai.

4.2.3 Kadar air awal bahan jalan

Kadar air awal bahan jalan diperiksa setiap jarak tidak lebih dari 100 m. Kadar air awal bahan jalan diharapkan berkisar 2% di bawah kadar air optimum yang diperlukan untuk mencapai kepadatan maksimum. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah penggemburan bahan jalan dan meningkatkan homogenitas campuran bahan pengikat. Jika kadar air awal bahan jalan yang akan distabilisasi terlalu tinggi dan tidak memungkinkan dilakukannya pemadatan secara optimal, maka bahan jalan harus dikeringkan terlebih dahulu melalui pengadukan tanpa bahan pengikat dan dijemur. Alternatif lain jika penjemuran tidak memungkinkan, penggunaan dan pencampuran dengan kapur tohor untuk mempercepat pengeringan sangat dianjurkan.

4.2.4 Kadar bahan pengikat

Penentuan atau penetapan kadar bahan pengikat yang digunakan harus berdasarkan hasil percobaan lapangan (jika dilakukan) atau percobaan di laboratorium dengan mempertimbangan faktor efisiensi alat pencampur.

Jika kadar bahan pengikat ditentukan atau ditetapkan berdasarkan hasil percobaan laboratorium, faktor efisiensi alat pencampur berikut dapat digunakan sebagai pedoman awal:

- a) alat pembentuk mekanik (*motor grader*) : 40% - 50%
- b) alat pencampur rotor : 60% - 80%

4.2.5 Jumlah penebaran bahan pengikat

Setelah kadar bahan pengikat ditetapkan, jumlah penebaran bahan pengikat (kg/m²) dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah penebaran (kg/m}^2\text{)} = \rho_{\text{dmax}} \times P' \times d \dots\dots\dots(1)$$

dengan pengertian:

- ρ_{dmax} adalah kepadatan kering maksimum campuran bahan jalan dan bahan pengikat, dinyatakan dalam kg/m³;
- P' adalah persentase bahan pengikat, dinyatakan dalam %;
- d adalah kedalaman lapisan padat yang distabilisasi, dinyatakan dalam meter.

Sebagai contoh, lihat Lampiran C. Bahan pengikat dapat ditebar penuh selebar jalan yang akan distabilisasi atau ditebar selebar drum pengaduk (*milling drum*) pada alat pencampur (*stabilizer/reclaimer*) untuk meminimalisasi terhadap gangguan arus lalu lintas.

Jumlah bahan pengikat tertebat harus sesuai dengan jumlah rencana penebaran. Toleransi jumlah bahan pengikat tertebat adalah ±10% dari rencana penebaran.

4.2.6 Penggemburan

Keseragaman (homogenitas) pencampuran bahan pengikat dengan bahan yang distabilisasi sangat tergantung tingkat kegemburan bahan yang distabilisasi. Oleh karena itu, sebelum penebaran bahan pengikat, bahan yang distabilisasi digemburkan terlebih dahulu, terutama untuk tanah lempung atau lempung kepasiran dan/atau digunakan peralatan pencampur konvensional, seperti peralatan pertanian, alat pencampur pupuk, alat pembentuk mekanik dan rotovator ringan kapasitas < 100 PK. Jika menggunakan alat pencampur kapasitas tinggi (*stabilizer/reclaimer*), maka penggemburan awal tidak perlu dilakukan. Selain sebagai alat pencampur, (*stabilizer/reclaimer*) juga berfungsi sebagai penggembur.

Penggemburan dilakukan sedemikian rupa dan tingkat kegemburannya diperiksa sebanyak 5 contoh untuk setiap panjang penggemburan 200 m untuk menjamin tingkat kegemburan berikut ini terpenuhi (jika disaring kering):

- a) lolos saringan 25 mm (2") : 100%
- b) lolos saringan No.4 (4,75 mm) : 80%

4.2.7 Keseragaman pencampuran

Pencampuran bahan pengikat, bahan yang distabilisasi dan air harus dilakukan sedemikian rupa sehingga merata atau seragam sampai mencapai seluruh kedalaman lapisan yang distabilisasi. Keseragaman pencampuran ini tergantung pada beberapa faktor, antara lain tingkat kegemburan (lihat 4.2.6) dan faktor efisiensi alat pencampur. Keseragaman pencampuran diperiksa maksimum setiap 1000 m² pekerjaan pencampuran.

4.2.8 Kadar air dan derajat kepadatan lapangan

Untuk mendapatkan nilai derajat kepadatan lapangan, harus dilakukan pengujian kepadatan lapangan minimum 1 titik untuk setiap 1000 m² lapis terstabilisasi yang telah dipadatkan. Beberapa cara pengujian kepadatan lapangan dapat digunakan, pada umumnya menggunakan alat kerucut pasir (*sand cone*) sesuai SNI 03-2828-1992.

Setelah dilakukan pengujian kepadatan lapangan, derajat kepadatan lapangan ditentukan dengan rumus, sebagai berikut:

$$D (\%) = \frac{\rho_d \text{ lap}}{\rho_d \text{ lab}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

dengan pengertian:

- D adalah derajat kepadatan lapangan, dinyatakan dalam %;
- $\rho_d \text{ lap}$ adalah kepadatan kering lapangan, dinyatakan dalam g/cm^3 atau kg/m^3 ;
- $\rho_d \text{ lab}$ adalah kepadatan kering maksimum laboratorium atau laboratorium lapangan, dinyatakan dalam g/cm^3 atau kg/m^3 .

Nilai derajat kepadatan lapangan minimum lapis terstabilisasi mengacu pada spesifikasi, dianjurkan mencapai:

- a) 95% bila yang distabilisasi adalah lapis tanah dasar (*subgrade*) sesuai dengan SNI 1742:2008;
- b) 98% bila yang distabilisasi adalah lapis fondasi (*base layer*) sesuai dengan SNI 1742:2008.

Kadar air pada kepadatan lapangan yang dicapai harus berada pada rentang kadar air untuk mencapai derajat kepadatan lapangan minimum yang ditentukan di atas.

4.2.9 Kekuatan

Desain kekuatan struktural lapis bahan jalan terstabilisasi umumnya dinyatakan dalam modulus *flexural* (kelenturan). Untuk memudahkan kontrol di lapangan, nilai modulus *flexural* ini dikonversikan dalam nilai UCS (*Unconfined Compressive Strength*) dan/atau CBR (*California Bearing Ratio*) rendaman.

Nilai UCS atau CBR rendaman hasil konversi tersebut ditentukan terlebih dahulu sebagai nilai kekuatan rencana atau target kekuatan, sehingga hasil uji lapangan minimal sama atau melebihi nilai yang telah ditentukan tersebut.

Sebagai pedoman awal, desain kekuatan bahan jalan terstabilisasi sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 Tipikal desain kekuatan bahan jalan terstabilisasi

Derajat pengikatan	Modulus kelenturan rencana		Kekuatan rencana- 28 hari, MPa	
	MPa	(kg/cm^2)	MPa	(kg/cm^2)
Rendah (<i>modified</i>)*	≤ 1.000	≤ 10.000	$\text{UCS} \leq 1$	$\text{UCS} \leq 10$
Sedang (<i>lightly bound</i>)	1.500 – 3.000	15.000 – 30.000	$1 < \text{UCS} < 4$	$10 < \text{UCS} < 40$
Tinggi (<i>heavily bound</i>)	≥ 3.000	≥ 30.000	$\text{UCS} \geq 4$	$\text{UCS} \geq 40$

*Pengujiannya bisa menggunakan CBR

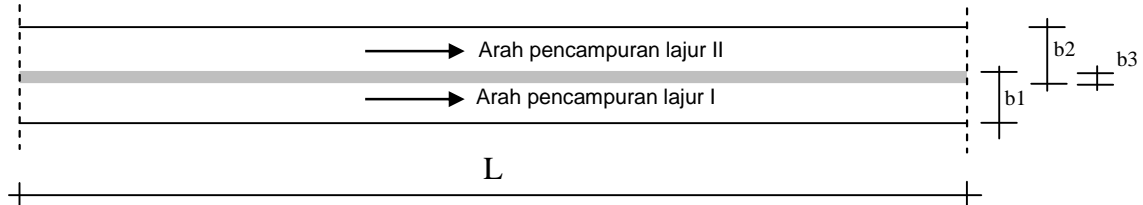
4.2.10 Sambungan

Proses pencampuran pada umumnya dilakukan dari lajur satu dan menyambung ke lajur berikutnya, tanpa ada celah (*gap*) yang tidak terstabilisasi. Sambungan memanjang, tumpang-tindih (*overlap*) minimum 75 mm; sedangkan sambungan melintang, tumpang-tindih (*overlap*) minimum 1000 mm. Bahan pengikat tidak diperbolehkan tumpang-tindih karena dapat menyebabkan lapisan terstabilisasi menjadi retak. Membuat sambungan dalam kondisi segar atau sebelum terjadi pengikatan lebih disarankan.

Untuk sambungan lama, lapisan bahan terstabilisasi dicampur ulang sampai kedalaman rencana dan dipadatkan beserta bahan yang baru.

Ukuran tumpang-tindih (*overlap*) minimum sambungan lapisan terstabilisasi adalah:

- a) pada sambungan memanjang minimum 75 mm (lihat Gambar 4).

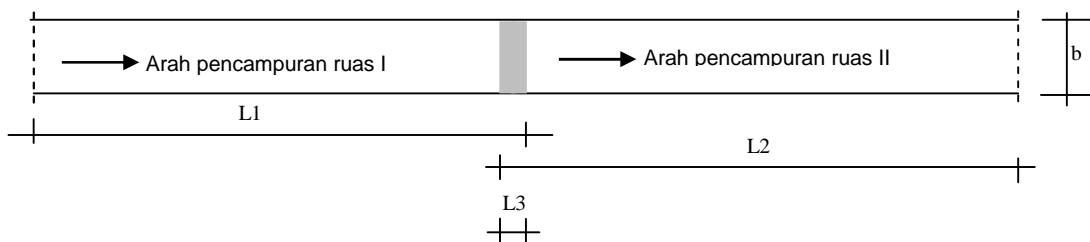


Keterangan:

- L adalah panjang ruas pencampuran
- b1 adalah lebar lajur I pencampuran
- b2 adalah lebar lajur II pencampuran
- b3 adalah lebar tumpang tindih (*overlap*)

Gambar 4 - Sambungan memanjang lapis terstabilisasi

- b) pada sambungan melintang minimum 1000 mm (lihat Gambar 5).



Keterangan:

- L1 adalah panjang ruas I pencampuran
- L2 adalah panjang ruas II pencampuran
- L3 adalah panjang tumpang tindih (*overlap*)
- b adalah lebar lajur pencampuran

Gambar 5 - Sambungan melintang lapis terstabilisasi

4.2.11 Penyesuaian dimensi

Dimensi akhir dari pekerjaan stabilisasi adalah sebagai berikut:

- a) permukaan akhir lapisan terstabilisasi, yang diperiksa setiap jarak 50 m, tidak boleh kurang 10 mm dari elevasi yang direncanakan;
- b) ketebalan padat lapisan terstabilisasi, yang diperiksa setiap 1000 m², tidak kurang 5 mm atau lebih 5 mm dari ketebalan rencana;
- c) lebar terstabilisasi, yang diperiksa setiap jarak 50 m, tidak boleh berbeda ± 70 mm dari lebar rencana;
- d) panjang terstabilisasi tidak boleh kurang dari panjang rencana;
- e) kerataan permukaan diukur setiap 25 meter. Ketidakerataan permukaan maksimum 10 mm diukur dengan mistar pengukur (*straight edge*) panjang 3 meter yang diletakkan di atas permukaan sejajar sumbu jalan atau mal bersudut yang diletakkan melintang.

4.2.12 Waktu dan lamanya pengerjaan

- a) Pelaksanaan stabilisasi (termasuk penebaran bahan pengikat, pencampuran, pemadatan dan pembentukan) dilakukan pada cuaca yang baik, tidak dalam keadaan hujan dan kecepatan angin kurang dari 30 km/ jam.
- b) Lama pelaksanaan stabilisasi sejak pencampuran basah sampai dengan pemadatan akhir tidak boleh melebihi waktu pengikatan bahan pengikat yang digunakan.
- c) Bila digunakan bahan pengikat semen, proses stabilisasi dari pencampuran basah sampai pemadatan akhir harus selesai paling lama dalam 4 jam.
- d) Bila digunakan bahan pengikat kapur, waktu pelaksanaan stabilisasi bisa lebih lama. Dianjurkan pemadatan dilakukan segera setelah pencampuran, kecuali penggunaan kapur untuk mempercepat penguapan (lihat 4.2.3) , pemadatan dapat dilakukan setelah mencapai kondisi yang sesuai (sampai 2 hari setelah pencampuran).

4.2.13 Perawatan (*curing*)

Lapisan terstabilisasi dilindungi dari kehilangan kadar air secara langsung selama minimum 4 hari berturut-turut, atau sampai lapis berikutnya atau lapis permukaan dilaksanakan. Perawatan (*curing*) ini diperlukan untuk menghindari kehilangan air dari lapisan terstabilisasi yang terlalu cepat sehingga menyebabkan keretakan pada proses hidrasinya.

- a) Perawatan dapat dilakukan dengan menjaga kelembaban lapisan terstabilisasi dengan menyemprot air sehingga permukaan lapisan terstabilisasi tersebut dalam kondisi lembab.
- b) Perawatan dapat dilakukan dengan melapisi menggunakan bahan beraspal yang terdiri dari salah satu jenis aspal emulsi (*rapid setting*) dan atau lapis *prime coat* (minimum *cut back bitumen*). Pelaksanaan pelapisan dengan bahan beraspal dilakukan dalam 24 (dua puluh empat) jam setelah penyelesaian pekerjaan.
- c) Dalam masa perawatan, lapisan terstabilisasi tidak boleh dilalui arus lalu lintas, kecuali tidak ada alternatif lain dengan batasan kecepatan sampai dengan 20 km/jam, untuk menghindari terjadinya abrasi permukaan perkerasan akibat lintasan roda kendaraan.

5 Cara pengerjaan

5.1 Penyelidikan lapangan

Penyelidikan lapangan di lokasi yang akan distabilisasi diperlukan untuk mengetahui kondisi bahan yang ada, antara lain:

- a) ketebalan, mutu, keseragaman dan kadar air bahan jalan,
- b) besaran dan variasi kekuatan tanah dasar,
- c) gambaran dan kedalaman utilitas yang kemungkinan ada pada lapis bahan jalan atau di bawah lapis bahan jalan yang akan distabilisasi,
- d) pengambilan contoh bahan jalan yang mewakili untuk pembuatan rencana campuran (*design mix formula*) di laboratorium. Contoh bahan secukupnya disimpan untuk dijadikan sebagai bahan pembanding pada pengendalian pekerjaan di lapangan.

5.2 Pelaksanaan

Cara pelaksanaan stabilisasi tergantung pada jenis bahan yang akan distabilisasi, jenis bahan pengikat yang digunakan, kondisi lalu lintas dan lain-lain. Tata cara berikut adalah yang umum dilaksanakan untuk stabilisasi bahan jalan dengan jenis bahan serbuk pengikat.

5.2.1 Persiapan lapangan

5.2.1.1 Pengendalian lalu lintas

Sebelum pelaksanaan stabilisasi, lalu lintas kendaraan diatur agar tidak melintasi area pekerjaan. Pengendalian lalu lintas dapat dilakukan dengan sistem buka tutup, pengalihan rute kendaraan, membuat jalan alternatif atau merujuk pada sistem pengendalian lalu lintas yang berlaku.

5.2.1.2 Pembersihan permukaan jalan yang akan distabilisasi

Permukaan lapisan yang akan distabilisasi dibersihkan atau dibebaskan dari kotoran, tanaman dan bahan-bahan lainnya yang tidak dikehendaki untuk menjamin tidak terjadi kontaminasi dengan bahan jalan yang akan distabilisasi.

5.2.1.3 Pembentukan permukaan jalan

- a) Hal terpenting dalam persiapan sebelum pelaksanaan stabilisasi adalah penentuan kemiringan dan elevasi yang disesuaikan dengan rencana alinyemen jalan. Setiap perubahan elevasi rencana setelah stabilisasi akan berakibat berkurang atau bertambahnya tebal lapisan terstabilisasi.
- b) Permukaan jalan yang ada diratakan dan dipadatkan secukupnya untuk memperbaiki beberapa bentuk permukaan yang tidak beraturan dan memungkinkan peralatan stabilisasi melewati area atau lokasi tersebut tanpa pergeseran permukaan yang signifikan.
- c) Pada kasus dimana terdapat tanah lunak, tanah lunak tersebut diperbaiki terlebih dahulu atau dibuang dan diganti dengan bahan lain yang sesuai, kemudian dipadatkan.
- d) Permukaan jalan dibentuk sampai mencapai garis ketinggian dan penampang melintang yang diperlukan untuk mencapai tebal padat lapis terstabilisasi yang sesuai rencana dan spesifikasi.

5.2.1.4 Pemeriksaan kadar air awal bahan jalan

Pemeriksaan kadar air awal bahan jalan yang akan distabilisasi dilakukan untuk menentukan penambahan kadar air yang diperlukan pada waktu pemadatan. Kadar air awal bahan jalan disesuaikan sampai mencapai kadar air yang memenuhi ketentuan sesuai 4.2.3.

5.2.2 Penebaran bahan pengikat

- a) Langkah berikutnya setelah pemeriksaan kadar air awal bahan jalan adalah menebar bahan pengikat pada permukaan jalan yang akan distabilisasi. Jika diperlukan, sebelum penebaran bahan pengikat dilakukan penggemburan atau penghalusan terlebih dahulu sesuai ketentuan 4.2.6. Penggemburan atau penghalusan ini tidak diperlukan jika peralatan pencampuran yang akan digunakan berkapasitas tinggi seperti *stabilizer/reclaimer*.
- b) Penebaran bahan pengikat dapat dilakukan sebagai berikut:
 - 1) penebaran bahan pengikat menggunakan alat penebar mekanis (*spreader*). Bahan pengikat dapat ditebar penuh selebar jalan yang akan distabilisasi atau ditebar selebar drum pengaduk (*milling drum*) alat pencampur untuk meminimalisasi terhadap gangguan lalu lintas. Jumlah penebaran dikendalikan melalui timbangan atau alat pengontrol tingkat penebaran yang tersedia pada alat penebar; sedangkan untuk mengetahui jumlah aktual penebaran, dilakukan pemeriksaan menggunakan baki/matras seluas 1 m² yang ditempatkan pada permukaan jalan di antara roda alat

penebar. Jika jumlah aktual penebaran kurang dari rencana, lakukan penebaran tambahan. Jika jumlah bahan pengikat tertebat telah sesuai rencana, lakukan penebaran pada sisi sebelahnya sampai mencapai lebar dan jumlah penebaran yang ditentukan. Catat jumlah aktual penebaran pada tiap-tiap sisi dan simpan pada dokumen mutu. Perhitungan aplikasi bahan pengikat sesuai dengan ketentuan 4.2.5,

- 2) penebaran bahan pengikat secara manual dilakukan dengan menempatkan kantong-kantong bahan pengikat di atas permukaan jalan yang akan distabilisasi dengan jarak tertentu agar memenuhi takaran yang direncanakan, baik arah memanjang maupun arah melintang. Buka kantong bahan pengikat dengan pisau atau peralatan lain yang sesuai dan keluarkan bahan pengikat dari dalam kantong sampai kantong tersebut kosong, kemudian dihamparkan atau ditebarkan secara merata menggunakan alat perata atau penggaruk manual.
- c) Bila menggunakan kapur tohor (CaO), permukaan lapisan yang akan distabilisasi terlebih dahulu disiram air secukupnya untuk proses hidrasi awal (*slaking*), sebelum proses pencampuran (*mixing*). Hal ini dilakukan bila kadar air awal bahan yang distabilisasi lebih dari 2% di bawah kadar air optimum.
- d) Jumlah bahan pengikat tertebat harus mencapai batasan sesuai dengan ketentuan 4.2.5.

5.2.3 Pencampuran

- a) Setelah penebaran, langkah berikutnya adalah pencampuran bahan pengikat dengan bahan yang distabilisasi. Homogenitas campuran bahan pengikat, bahan yang distabilisasi dan air merupakan salah satu hal yang penting untuk mencapai suksesnya stabilisasi bahan jalan. Oleh sebab itu, dianjurkan untuk menggunakan alat pencampur khusus (*stabilizer/reclaimer*). Alat pencampur konvensional dapat digunakan melalui percobaan lapangan (*trial mixing*).
- b) Untuk mendapatkan keseragaman pencampuran yang lebih baik maka dilakukan beberapa kali pencampuran atau sesuai hasil percobaan lapangan (jika dilakukan). Perlu diperhatikan, bahwa proses pencampuran ini dapat menghasilkan jumlah butiran halus berlebihan yang akan merusak atau mengganggu proses stabilisasi. Untuk alat *reclaimer/stabilizer* direkomendasikan sampai 2 kali pencampuran.
- c) Pencampuran pertama tanpa penambahan air (*dry mix*), dan pencampuran kedua adalah pencampuran basah (*wet mix*), yaitu dengan menambah air ke dalam campuran untuk mencapai kadar air di antara 2% di bawah kadar air optimum dan atau 1% di atas kadar air optimum.
- d) Pada proses pencampuran basah, air ditambahkan langsung ke kotak pencampuran (*mixing chamber*) melalui *nozzle* yang dikendalikan dari kontrol panel. Penambahan air langsung dari tangki air melalui pipa penyemprot air (distributor) dapat dilakukan sebelum pencampuran basah dimulai. Penyiraman secara manual untuk menambah kadar air setelah pencampuran tidak diperkenankan.
- e) Pelaksanaan pencampuran pada umumnya dilakukan dari lajur satu dan menyambung ke lajur berikutnya, tanpa ada *gap* yang tidak terstabilisasi. Ketentuan ukuran tumpang-tindih (*overlap*) sambungan sesuai ketentuan 4.2.10.

5.2.4 Pemadatan dan perataan

- a) Setelah proses pencampuran, maka pemadatan dimulai sesegera mungkin.
 - 1) Pemadatan dilakukan menggunakan alat pemadat yang sesuai. Pada stabilisasi dalam (*depth lift stabilization*), alat pemadat roda besi bergigi (*padfoot roller*) dapat digunakan sebagai pemadat awal yang akan membentuk seperti tapak berlubang di

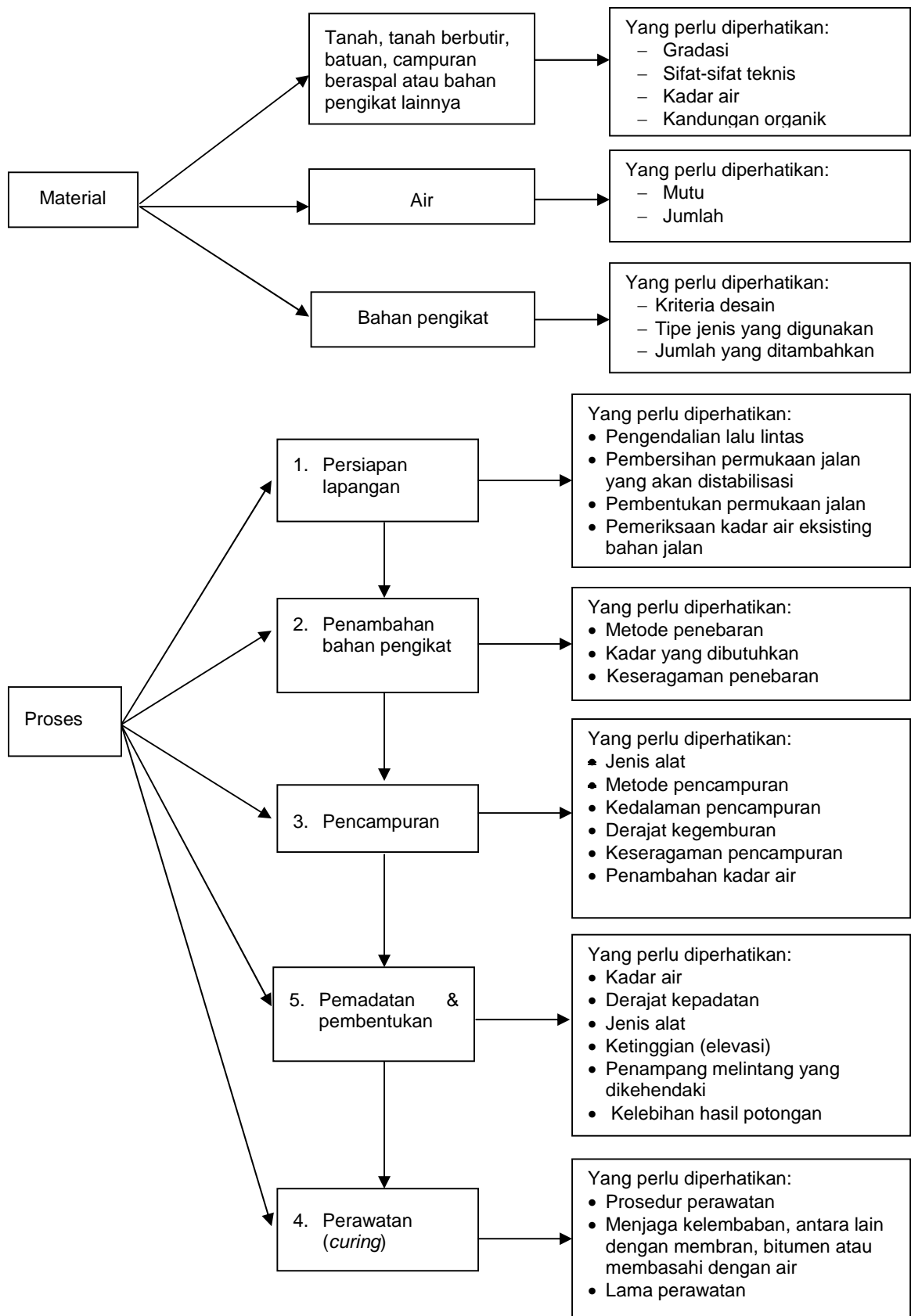
atas lapisan yang telah dicampur. Setelah itu alat pemadat getar roda besi (*smooth drum vibrating roller*) digunakan untuk menyempurnakan pemadatan sampai mencapai seluruh kedalaman lapisan terstabilisasi. Lakukan pemadatan dengan beberapa lintasan sehingga didapat nilai kapadatan sesuai ketentuan 4.2.8. Sebagai alternatif jika tidak tersedia alat pemadat roda besi bergigi, alat pemadat kaki kambing (*sheepsfoot roller*) dapat digunakan sebagai pemadat awal.

- 2) Pada bagian jalan yang lurus, pemadatan dimulai dari tepi menuju ke tengah sejajar sumbu jalan, sedangkan pada bagian tikungan, pemadatan dilakukan mulai dari bagian yang rendah menuju bagian yang tinggi sejajar sumbu jalan. Pada tanjakan, pemadatan dimulai dari bagian yang rendah menuju ke tempat yang tinggi sejajar sumbu jalan.
 - 3) Pada sambungan, pemadatan dilakukan secara hati-hati agar roda alat pemadat tidak memadatkan atau menggilas bagian yang sudah dipadatkan terlebih dahulu. Pemadatan dilakukan searah dengan arah sambungan.
- b) Pembentukan atau perataan dilakukan pada saat diperlukan selama proses pemadatan. Untuk memastikan hasil pengikatan yang baik dari penyempurnaan-penyempurnaan permukaan (*shaping*) sebelum pemadatan akhir, alat pemadat roda karet bertekanan (*pneumatic tyre roller*) dapat digunakan. Perlu diperhatikan bahwa pada waktu perataan ini, lapis tipis dari bahan terstabilisasi tidak boleh diletakkan di atas lapisan terstabilisasi yang telah dipadatkan sebelumnya. Jika perataan dilakukan dengan pemotongan tipis (*trimming*), seluruh sisa bahan hasil pemotongan tipis harus dibuang. Jika pemotongan tipis mengakibatkan berkurangnya ketebalan lapis terstabilisasi, dapat diperbaiki dengan menambah ketebalan lapis berikutnya, atau mencampur dan memadatkan kembali lapis terstabilisasi tersebut sampai kedalaman minimum 150 mm jika bahan pengikat dengan tingkat pengikatan lambat (*slow setting binder*) yang digunakan.

5.2.5 Perawatan (*curing*)

Setelah selesai pemadatan akhir dan pembentukan, perawatan (*curing*) dilaksanakan untuk mengurangi efek penguapan pada masa hidrasinya. Perawatan dilakukan sesuai dengan ketentuan 4.2.13.

Bahan jalan yang dapat distabilisasi dan proses pelaksanaannya, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 - Bagan alir langkah-langkah pelaksanaan stabilisasi

6 Pengendalian mutu

Pengendalian mutu dilakukan baik sebelum stabilisasi, selama proses stabilisasi ataupun setelah selesai proses stabilisasi. Pemeriksaan rutin dilakukan oleh pihak direksi dan pelaksana yang selanjutnya akan melakukan pengujian di laboratorium untuk memastikan hasil pekerjaan memenuhi spesifikasi yang berlaku. Hasil pengujian harus diserahkan ke pengguna jasa (direksi) untuk diperiksa dan disetujui dalam waktu 48 jam dari selesainya pelaksanaan pengujian.

6.1 Verifikasi kondisi awal bahan jalan yang akan distabilisasi dan pemeriksaan kadar air

- a) Pengambilan contoh bahan jalan yang ada dilakukan pada lapisan yang akan distabilisasi. Contoh bahan jalan kemudian diperiksa untuk mengetahui kesesuaian bahan tersebut dengan bahan yang diambil untuk pembuatan rencana campuran di laboratorium (lihat 5.1). Pemeriksaan/verifikasi bahan jalan ini dapat dilakukan secara visual setiap 500 m² rencana produksi. Jika secara visual menunjukkan perbedaan yang cukup besar, maka dilakukan pengujian tambahan atau jika diperlukan, dilakukan pengujian laboratorium dan membuat rencana campuran yang baru.
- b) Kadar air dari contoh yang diambil diperiksa berdasarkan metode yang sesuai SNI 03-1965-1990 (pengujian kadar air tanah), SNI-03-1971-1990 (pengujian kadar air agregat) atau SNI 03-1965.1-2000 (pengujian kadar air tanah dengan alat *speedy*). Pengujian kadar air ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar air yang ada dan menyesuaikannya jika tidak memenuhi ketentuan 4.2.3.
- c) Bilamana diperlukan penambahan bahan untuk modifikasi bahan jalan yang distabilisasi ataupun meninggikan alinyemen vertikal jalan, bahan yang ditambahkan tersebut harus diperiksa secara acak tiap 500 m³. Jenis pemeriksaan yang perlu dilakukan antara lain:
 - 1) gradasi material,
 - 2) plastisitas bahan,
 - 3) kadar air,
 - 4) homogenitas bahan.

Apabila terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara bahan yang ditambahkan dengan bahan yang ada, bahan tersebut tidak boleh digunakan atau dilakukan pengujian tambahan, misalkan: mencampurkan bahan yang akan ditambahkan dengan bahan yang ada sesuai persentasenya masing-masing (perbandingan volume) kemudian dilakukan pengujian laboratorium dan membuat rencana campuran yang baru.

6.2 Permukaan lapisan yang akan distabilisasi

Permukaan lapisan yang akan distabilisasi dibersihkan atau dibebaskan dari kotoran, tanaman atau bahan lain yang tidak dikehendaki. Lapisan dari tanah lunak diperbaiki dan dibentuk sedemikian rupa sehingga memenuhi ketentuan 4.2.2. Elevasi awal permukaan lapisan yang telah dibentuk tersebut diukur menggunakan alat ukur yang sesuai dan dicatat. Hasil pengukuran dapat digunakan untuk keperluan pengukuran ketebalan akhir lapisan terstabilisasi.

6.3 Penggemburan

Apabila diperlukan (pada kasus tanah kohesif dan/atau penggunaan alat pencampur konvensional), sebelum penebaran bahan pengikat, lapisan bahan yang akan distabilisasi

digemburkan terlebih dahulu sampai memenuhi ketentuan 4.2.6. Pemeriksaan penggemburan dilakukan, sebagai berikut:

- a) ambil contoh bahan yang telah digemburkan sebanyak minimum 1 kg, tidak termasuk butir bahan tertahan saringan 25 mm,
- b) saring contoh bahan tersebut menggunakan saringan No.4 (4,75 mm),
- c) tentukan massa bahan yang lolos dan tertahan saringan No.4 (4,75 mm) dan hitung masa keringnya berdasarkan kadar air awal sesuai 6.1 b),
- d) hitung tingkat penggemburan, sebagai berikut.

$$\text{Tingkat penggemburan (\%)} = \frac{\text{Massa kering bahan lolos saringan No.4 (4,75 mm)}}{\text{Massa kering bahan tertahan saringan No.4 (4,75 mm)}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Untuk kepraktisan, massa basah contoh bahan yang diuji digunakan sebagai pengganti massa kering terkoreksi.

6.4 Kadar bahan pengikat

Kadar bahan pengikat yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil percobaan campuran di lapangan (jika dilakukan) atau hasil percobaan laboratorium dengan mempertimbangkan faktor efisiensi alat pencampur sesuai ketentuan 4.2.4.

Langkah-langkah penentuan kadar bahan pengikat yang digunakan (lihat contoh perhitungan pada Lampiran C), sebagai berikut:

- a) contoh campuran yang telah merata atau seragam yang mewakili (sesuai 4.2.7) diambil dan dibawa ke laboratorium lapangan. Contoh tersebut dibagi menjadi 2 bagian yang sama. Dari sebagian contoh langsung dibuat 3 benda uji UCS dan sebagian lagi dicampur ulang di laboratorium kemudian dibuat 3 benda uji UCS,
- b) dilakukan pengujian UCS setelah proses perawatan benda uji selama 7 hari,
- c) menentukan faktor efisiensi alat pencampur,

$$FE' (\%) = \frac{q_u \text{ lap}}{q_u \text{ lab}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

dengan pengertian:

FE' adalah faktor efisiensi alat pencampur;

$q_u \text{ lap}$ adalah nilai UCS rata-rata contoh campuran lapangan;

$q_u \text{ lab}$ adalah nilai UCS rata-rata contoh campuran lapangan yang dicampur ulang di laboratorium.

- d) menentukan nilai UCS terkoreksi,

$$q_{uk} = \frac{q_u}{FE} \dots\dots\dots (5)$$

dengan pengertian:

q_{uk} adalah nilai UCS rencana terkoreksi, digunakan sebagai dasar penentuan kadar bahan pengikat (kekuatan rencana terkoreksi);

q_u adalah nilai UCS rencana awal berdasarkan percobaan di laboratorium;

FE' adalah faktor efisiensi alat pencampur.

- e) nilai UCS terkoreksi (q_{uk}) digambarkan pada grafik hubungan antara persentase kadar bahan pengikat dan UCS, untuk memperoleh persentase kadar bahan pengikat

terkoreksi, yaitu kadar bahan pengikat yang digunakan pada pekerjaan stabilisasi di lapangan.

6.5 Jumlah bahan pengikat tertebat

Jumlah penebaran bahan pengikat ditentukan berdasarkan persentase kadar bahan pengikat yang digunakan pada pekerjaan stabilisasi di lapangan sesuai 6.4. Cara perhitungan jumlah penebaran, lihat persamaan (1) pada ketentuan 4.2.5.

Pemeriksaan jumlah bahan pengikat tertebat dilakukan untuk menjamin jumlah penebaran sesuai ketentuan 4.2.5.

a) Apabila penebaran menggunakan alat penebar mekanis, dilakukan dengan salah satu cara berikut ini:

- 1) memeriksa selisih massa sebelum dan setelah penebaran melalui timbangan yang tersedia pada alat penebar (dianjurkan hanya untuk pengendalian penebaran),
- 2) menggunakan talam logam atau matras seluas 1 m² yang telah diketahui massanya. Talam logam atau matras tersebut diletakkan pada permukaan jalan yang akan distabilisasi di antara roda alat penebar. Setelah alat penebar lewat, ambil talam logam atau matras yang telah berisi bahan pengikat dan ditimbang,

CATATAN 1 - Jumlah bahan pengikat tertebat permeter persegi adalah sebesar massa talam logam atau matras yang telah berisi bahan pengikat dikurangi massa talam atau matras itu sendiri.

- 3) contoh formulir untuk mengontrol bahan pengikat tertebat, dapat dilihat pada Lampiran E dan contoh pengisiannya dapat dilihat pada Lampiran F.

b) Penebaran secara manual,

pemeriksaan dilakukan untuk menjamin kantong-kantong bahan pengikat ditempatkan pada titik-titik dengan jarak sesuai dengan yang ditentukan.

6.6 Pencampuran

Pemeriksaan pencampuran dilakukan untuk mengetahui apakah kadar air, keseragaman atau homogenitas dan kedalaman pencampuran sesuai ketentuan.

a) Pemeriksaan kadar air pencampuran, sebagai berikut:

contoh campuran sebelum dan setelah pencampuran basah yang mewakili diambil untuk pengujian kadar air menggunakan standar yang sesuai dan dibandingkan dengan kadar air yang diharapkan, sesuai 5.2.3 c).

b) Pemeriksaan keseragaman pencampuran:

pemeriksaan keseragaman pencampuran dilakukan dengan menggali lubang atau parit sampai dasar lapisan yang distabilisasi dan periksa campuran yang tersingkap secara visual. Campuran yang baik memiliki warna dan tekstur yang seragam dari permukaan sampai dasar dan campuran yang nampak berlapis-lapis menunjukkan pencampuran belum seragam.

c) Pemeriksaan kedalaman pencampuran:

pemeriksaan kedalaman pencampuran dapat dilakukan dengan mengukur langsung pada lubang atau parit untuk pemeriksaan keseragaman pencampuran, dengan menggunakan alat ukur panjang (meteran).

6.7 Kadar air pemadatan dan derajat kepadatan

Pemeriksaan kepadatan lapangan lapis terstabilisasi dilakukan minimal 1 titik untuk setiap 1000 m² dengan menggunakan alat kerucut pasir (*sand cone*) sesuai SNI 03-2828-1992, silinder tekan sesuai SNI 03-6887-2002 atau alat pemeriksaan berteknologi nuklir (*nuclear density*) dan lain-lain sesuai spesifikasi.

Untuk mendapatkan nilai derajat kepadatan lapangan, kepadatan lapangan dibandingkan dengan kepadatan laboratorium, sesuai persamaan (2). Derajat kepadatan lapangan harus memenuhi ketentuan 4.2.8. Apabila derajat kepadatan lapangan masih kurang maka lintasan alat pemadat ditambah seperlunya.

CATATAN 2 - Perlu diperhatikan, kadar air yang diperoleh pada pengujian kepadatan lapangan harus sesuai ketentuan 4.2.8. Pengujian kadar air dapat mengacu pada SNI 1965:2008 (pengujian kadar air tanah), SNI-03-1971-1990 (pengujian kadar air agregat) atau SNI 03-1965.1-2000 (pengujian kadar air tanah dengan alat *speedy*).

6.8 Kekuatan

Kekuatan lapisan terstabilisasi dinyatakan dalam nilai UCS dan/atau CBR rendaman dan lain-lain sesuai spesifikasi.

Contoh campuran yang telah menunjukkan keseragaman yang baik sesuai 6.6 b), diambil dan segera dibuat benda uji UCS dan/atau CBR, masing-masing 3 benda uji untuk setiap variasi umur perawatan (7 hari dan 28 hari atau sesuai spesifikasi). Pengujian UCS mengacu pada SNI 03-3638-1994 (pengujian kuat tekan bebas tanah kohesif) atau SNI 03-6887-2002 (pengujian kuat tekan bebas campuran tanah-semen) dan pengujian CBR rendaman mengacu pada SNI 03-1744-1989.

6.9 Penyesuaian dimensi lapis terstabilisasi

a) Ketebalan,

ketebalan akhir lapisan terstabilisasi diperiksa setelah pemadatan akhir dan harus sesuai ketentuan 4.2.11. Pengukuran ketebalan dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) melakukan penggalian pada lapisan terstabilisasi yang telah dipadatkan kemudian dilakukan pemeriksaan visual warna campuran sesuai 6.5 b). Ukur ketebalan lapisan yang menunjukkan keseragaman warna menggunakan alat ukur panjang (meteran),
- 2) untuk bahan pengikat semen, dapat juga dilakukan dengan meneteskan cairan *phenolphthalein* di sepanjang sisi galian campuran tanah-semen yang telah dipadatkan. Warna campuran tanah-semen akan berubah menjadi kemerah-merahan, sedangkan bahan tanpa bahan pengikat semen tidak akan berubah. Ketebalan lapisan yang mengalami perubahan warna diukur menggunakan alat pengukur panjang (meteran).

b) Panjang dan lebar,

panjang dan lebar lapisan terstabilisasi diukur menggunakan alat ukur yang sesuai dan harus memenuhi ketentuan 4.2.11.

c) Permukaan lapisan,

permukaan lapisan terstabilisasi harus rata dan elevasi serta potongan melintang sesuai ketentuan 4.2.11.

Kerataan permukaan diperiksa setiap 25 m dengan menggunakan alat pengukur kerataan (*straightedge*) panjang 3 m yang diletakkan di permukaan lapisan terstabilisasi sejajar sumbu jalan atau dari mal bersudut yang diletakkan melintang.

6.10 Waktu dan lama pengerjaan

Waktu dan proses pengerjaan harus terus menerus dikontrol sesuai ketentuan pada 4.2.12.

6.11 Perawatan (*curing*)

Selama waktu perawatan perlu dilakukan pengamatan secara periodik untuk memastikan permukaan lapisan terstabilisasi tersebut dalam kondisi lembab.

Lampiran A (normatif)

Perencanaan campuran stabilisasi bahan jalan dan perencanaan struktural

A.1 Perencanaan campuran stabilisasi bahan jalan

Dalam merencanakan campuran stabilisasi bahan jalan, diperlukan penyelidikan lapangan (investigasi) dan pengetahuan akan bahan jalan serta ketersediaan bahan pengikat. Karakteristik bahan jalan terstabilisasi diperoleh dari perencanaan campuran ini, antara lain:

- a) kekuatan (*strength*),
- b) ketahanan atau keawetan (*durability*),
- c) perilaku kembang susut (*shrinkage characteristic*),
- d) kerentanan terhadap air (*moisture susceptibility*),
- e) kekakuan (*stiffness*),
- f) kemampuan mengatasi kelelahan (*fatigue performance*).

A.2 Perencanaan struktural

Kinerja dari perkerasan jalan, termasuk lapisan terstabilisasi, dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- a) kekuatan tanah dasar,
- b) ketebalan dan kekakuan lapisan terstabilisasi dan komponen lapisan perkerasan lainnya,
- c) rencana lalu lintas yang melewati jalan tersebut,
- d) kondisi lingkungan (temperatur, fluktuasi kadar air dan kelengkapan sistem drainase).

Perencanaan struktural perkerasan jalan terstabilisasi dapat dihitung dengan menggunakan metode perencanaan perkerasan lentur jalan raya cara Bina Marga (Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen) ataupun dengan standar yang berlaku secara internasional, antara lain: AASHTO (*AASHTO guide for design of pavement structures*), Austroad (*A guide to the structural design of roads pavements*) dan lain-lain.

Lampiran B (normatif)

Daftar istilah

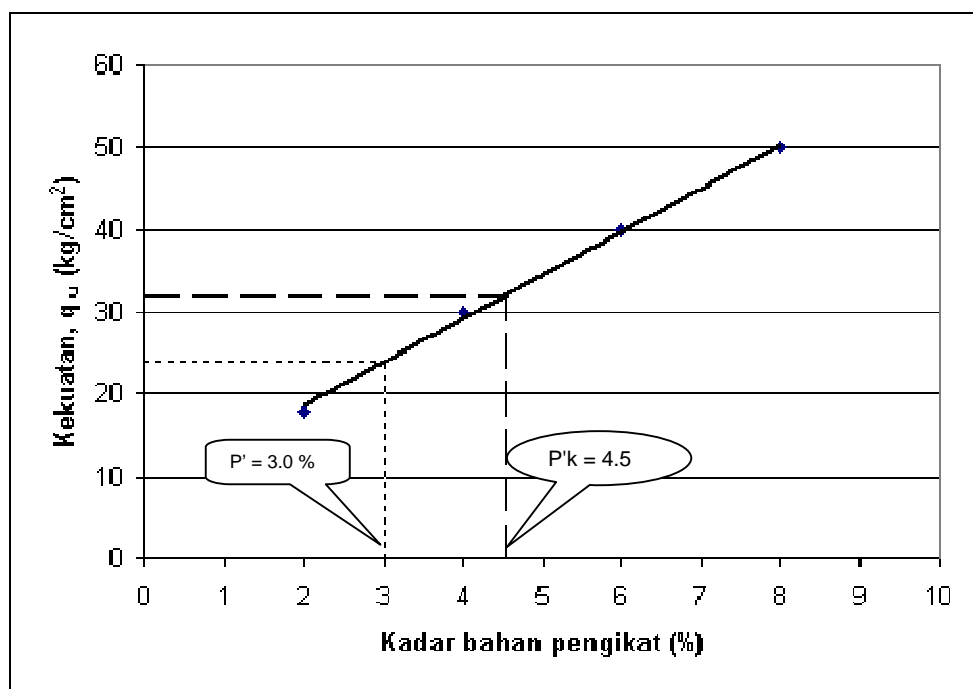
Tanah gembur	: tanah yang telah digemburkan sehingga lolos saringan No.4 (4,75mm)
Alat pencampur	: <i>soil stabilizer/reclaimer</i>
Alat pembentuk mekanis	: <i>motor grader</i>
Alat penebar atau penghampar mekanis	: <i>spreader</i>
Pemadat roda besi bergigi	: <i>padfoot roller</i>
Pemadat kaki kambing	: <i>sheepsfoot roller</i>
Pemadat roda besi halus	: <i>smooth drum roller</i>
Pemadat roda karet bertekanan	: <i>pneumatic tyre roller</i>
Mistar pengukur kerataan permukaan	: <i>straight edge</i>
Perawatan	: <i>curing</i>
Pengendalian mutu	: <i>quality control</i>
Kapur padam	: <i>hydrated lime</i>
Kapur tohor	: <i>quick lime</i>
Abu terbang	: <i>fly ash</i>
UCS	: <i>unconfined compressive strength (kg/cm²)</i>

Lampiran C (informatif)

Contoh penentuan kadar bahan pengikat aktual berdasarkan faktor efisiensi alat pencampur dan jumlah penebaran

C.1 Penentuan kadar bahan pengikat aktual di lapangan

1. Kekuatan rencana lapisan terstabilisasi berdasarkan hasil pengujian kuat tekan bebas (UCS), q_u	= 24 kg/cm ²
2. Hasil pengujian laboratorium, persentase bahan pengikat yang dibutuhkan untuk mencapai kekuatan rencana, P'	= 3,0%
3. Untuk percobaan pencampuran lapangan, faktor efisiensi alat pencampur (sebagai pedoman awal), FE	= 0,80
4. Persentase kadar bahan pengikat yang dibutuhkan untuk percobaan lapangan, P' / FE	= 3,8%
5. Dilakukan pengujian kuat tekan bebas contoh campuran hasil percobaan lapangan, setelah perawatan 7 hari:	
• Kekuatan campuran lapangan, q_u lap	= 18 kg/cm ²
• Kekuatan campuran lapangan yang dicampur ulang di laboratorium, q_u lab	= 24 kg/cm ²
6. Faktor efisiensi aktual alat pencampur, $FE' = q_u \text{ lap} / q_u \text{ lab} = 18/24$	= 0,75
7. Kekuatan terkoreksi, $q_{uk} = q_u / FE' = 24/0,75$:	= 32 kg/cm ²
8. Dari Gambar C1 diperoleh persentase aktual bahan pengikat, $P'k$	= 4,5%



Gambar C.1 - Hubungan antara kadar bahan pengikat dan kekuatan (q_u)

C.2 Jumlah penebaran bahan pengikat di lapangan

1. Kepadatan kering maksimum campuran bahan jalan dan bahan pengikat, ρ_{dmax} = 1,767 t/m³
2. Persentase kadar bahan pengikat yang digunakan, P'k = 4,5%
3. Ketebalan padat lapisan terstabilisasi yang direncanakan, d = 0,35 m
4. Jumlah penebaran = 1767 x 0,045 x 0,35 = 28 kg/m²

Lampiran D
(informatif)

Gambar urutan pekerjaan stabilisasi



Gambar D.1 - Pemuatan bahan pengikat (*loading binder*)



Gambar D.2 - Penyebaran bahan pengikat (*spreading*)



Gambar D.3 - Pencampuran kering (*dry mixing*)



Gambar D.4 - Pencampuran basah (*wet mixing*)



Gambar D.5 - Pematatan awal (*initial compaction*)



Gambar D.6 - Pemotongan (*triming*)



Gambar D.7 - Pemadatan akhir (*final compaction*)



Gambar D.8 - Perawatan (*curing*) menggunakan membran bitumen

Lampiran E
(informatif)

Contoh formulir pengecekan penebaran bahan serbuk pengikat

HARI: _____ TANGGAL: _____ PROYEK: _____ NO. PROYEK: _____
 JENIS BAHAN PENGIKAT: _____ TARGET PENEBARAN (m): _____ Kg/m² NO. KAPLING: _____

Penebaran ke	No. Tanda terima bahan pengikat	Jumlah pengiriman bahan pengikat (Kg)	Mulai penebaran (Sta)	Selesai penebaran (Sta)	Posisi penebaran (Ls/Cl/Rs)	Lebar lajur penebaran (m)	Luas penebaran (m ²)	Jumlah awal bahan pengikat (Kg)	Jumlah akhir bahan pengikat (Kg)	Jumlah bahan pengikat terpakai (Kg)	Aktual penebaran (Kg/m ²)	Tonase variasi penebaran + atau (-) (kg)	Prosentase variasi penebaran + atau (-) (%)	Kontrol tes talam (Kg/m ²)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = $\frac{[(5) - (4)] \times 1000}{(7)}$	(9)	(10)	(11) = (9) - (10)	(12) = (11) / (8)	(13) = (11) - {m x (8)}	(14) = $\frac{[(13) / \{m \times (8)\}] \times 100}{1}$	(15)	(16)
TOTAL															

Catatan: Toleransi penebaran bahan pengikat-kolom (15) harus sesuai dengan ketentuan butir 4.2.5
 LS = Lajur kiri, CL = Lajur tengah, RS = Lajur kanan

Dicatat oleh: _____ (Pelaksana) Diketahui oleh: _____ (Peguna jasa/Konsultan)

Tanda tangan: _____ Tanda tangan: _____

Lampiran F
(informatif)

Contoh pengisian formulir pengecekan penebaran bahan serbuk pengikat

HARI: Selasa TANGGAL: 20/3/2007 PROYEK: Peningkatan jalan - Pantura NO. PROYEK: 0354
 JENIS BAHAN IKAT: Semen TARGET PENEBARAN 28,00 Kg/m² NO. KAPLING: 01
 (m):

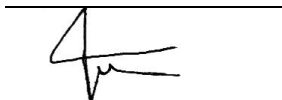
Penebaran ke	No. Tanda terima bahan pengikat	Jumlah pengiriman bahan pengikat (Kg)	Mulai penebaran (Sta)	Selesai penebaran (Sta)	Posisi penebaran (Ls/Cl/Rs)	Lebar lajur penebaran (m)	Luas penebaran (m ²)	Jumlah awal bahan pengikat (Kg)	Jumlah akhir bahan pengikat (Kg)	Jumlah bahan pengikat terpakai (Kg)	Aktual penebaran (Kg/m ²)	Tonase variasi penebaran + atau (-) (kg)	Persentase variasi penebaran + atau (-) (%)	Kontrol tes talam (Kg/m ²)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = $\frac{[(5) - (4)] \times 1000}{(7)}$	(9)	(10)	(11) = (9) - (10)	(12) = (11) / (8)	(13) = (11) - {m x (8)}	(14) = $\frac{[(13) / \{m \times (8)\}] \times 100}{(8)}$	(15)	(16)
1.	003131	28.000	0,000	0,150	LS	2,40	360,00	28.000	17.776	10.224	28,40	+ 144,00	+ 1,43	28,51	Memenuhi
2.			0,000	0,150	CL	2,40	360,00	17.766	7.041	10.735	29,79	+ 645,00	+ 6,40	29,42	Memenuhi
3.	003132	18.500	0,000	0 150	RS	2,40	360,00	25.540	15.518	10.022	27,84	- 58,00	- 0,58	28,14	Memenuhi
4.			0,150	0,300	LS	2,40	360,00	15.518	5.388	10.130	28,14	+ 50,00	+ 0,50	27,85	Tdk memenuhi
5.	003133	22.565	0,150	0,300	CL	2,40	360,00	27.955	17.945	10.008	27,81	- 70,00	- 0,69	27,40	Tdk memenuhi
			0,150	0,300	RS	2,40	360,00	17.945	7.923	10.022	27,84	- 58,00	- 0,58	28,10	Memenuhi
TOTAL		69.065					2160			61,141		+ 653,00	+ 6,48		

Catatan: Toleransi penebaran bahan pengikat-kolom (15) harus sesuai dengan ketentuan butir 4.2.5
 LS = Lajur kiri, CL = Lajur tengah, RS = Lajur kanan

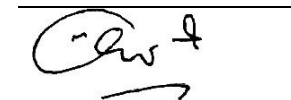
Dicatat oleh: Fanani Ahmad (Pelaksana)

Diketahui oleh: Djoko Legono (Pengguna jasa/Konsultan)

Tanda tangan:



Tanda tangan:



Bibliografi

SNI 03-3440-1994, *Tata Cara Pelaksanaan Stabilisasi Tanah Dengan Sement Portland Untuk Jalan.*

SNI 03-3440-1994, *Tata Cara Pelaksanaan Stabilisasi Tanah Dengan Kapur Untuk Jalan.*

Model Specification for Insitu Stabilisation of Local Government Roads using Cementitious Binder including Lime – Version D 2002.

Guide to Stabilisation in Roadworks, Austroads 1998.


MENTERI PEKERJAAN UMUM,

DJOKO KIRMANTO