



Tentang MDF

Multi Donor Fund untuk Aceh dan Nias (MDF) didirikan untuk mendukung pelaksanaan program rehabilitasi dan rekonstruksi pemerintah paska terjadinya tsunami pada Desember 2004 dan gempa bumi pada Maret 2005. Atas permintaan Pemerintah Indonesia, Bank Dunia bertindak sebagai Wali Amanah untuk mengelola MDF dan selanjutnya diatur oleh Komite Pengarah yang terdiri dari para donor, Pemerintah Indonesia, perwakilan masyarakat sipil, serta PBB dan LSM internasional sebagai pengamat.

Para donor yang memberikan kontribusi adalah Uni Eropa, Pemerintah Belanda, Inggris, Bank Dunia, Swedia, Denmark, Norwegia, Jerman, Kanada, Bank Pembangunan Asia (ADB), Amerika Serikat, Belgia, Finlandia, Selandia Baru dan Irlandia. MDF menghimpun hibah sebesar kira-kira US\$ 685 juta dari 15 donor diatas. Angka tersebut merupakan 10% dari keseluruhan dana hibah yang masuk untuk rekonstruksi Aceh dan Nias. Hingga 30 Maret 2010 MDF telah menyalurkan US\$ 623 juta ke 23 proyek di 5 jenis fokus sasaran, yaitu: pemulihan masyarakat, pembangunan infrastruktur dan transportasi, penguatan kapasitas dan peningkatan tata pemerintahan, dan dukungan terhadap pengelolaan yang berkelanjutan terhadap lingkungan dan pembangunan ekonomi.



Tentang Proyek



Proyek "Menciptakan Lapangan Pekerjaan: Peningkatan Kapasitas untuk Pekerjaan Jalan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten-kabupaten Terpilih di NAD¹ dan Nias" diformulasikan sebagai tanggapan atas bencana tsunami di Desember 2004 dan gempa bumi pada Maret 2005 yang menyebabkan banyak sekali korban jiwa dan hilangnya kesempatan mata pencaharian serta kerusakan parah pada jalan-jalan dan infrastruktur lainnya. Proyek ini ditujukan untuk berkontribusi terhadap pemulihan ekonomi melalui peningkatan akses jalan dan konektivitasnya, menciptakan kesempatan kerja bagi penduduk lokal, meningkatkan keterampilan bagi para pekerja dan para kontraktor yang terlibat dalam proyek, dan memperkuat kapasitas lokal dalam menerapkan metode pendekatan perluasan lapangan kerja secara intensif berbasis sumberdaya lokal untuk pekerjaan konstruksi dan pemeliharaan jalan.

Menindaklanjuti kegiatan percontohan proyek yang didanai oleh OCHA dan UNDP dan dilaksanakan oleh ILO sebagai Badan Pelaksana, maka Fase 1 Proyek telah dilaksanakan selama kurun waktu tahun 2006-2008. UNDP ditunjuk sebagai Badan Mitra oleh MDF melalui Perjanjian FAA (Fiscal Agency Agreement). ILO menjalankan proyek ini dibawah arahan dari BRR² dan kemudian dibawah arahan Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Proyek memasukkan komponen peningkatan kapasitas sebagai komponen utama yang sesuai kebutuhan serta sangat fokus kepada partisipasi aktif dari masyarakat - terutama perempuan.

Secara keseluruhan, dana yang dikelola proyek untuk periode pelaksanaan tahun 2006-2011, adalah sebesar USD 11.8 juta. Adapun wilayah kerja proyek meliputi kabupaten-kabupaten sebagai berikut: Aceh Besar, Bireuen, Pidie, Nias dan Nias Selatan untuk pekerjaan jalan; dan Aceh Jaya, Aceh Barat dan Nagan Raya untuk pekerjaan irigasi.

Proyek dilaksanakan dalam 3 fase atau tahapan. Tahap pertama fokus untuk meningkatkan kapasitas pemerintah Kabupaten dan para kontraktor lokal dalam memberikan akses jalan guna memfasilitasi pemberian bantuan kepada masyarakat yang terkena dampak bencana di 5 kabupaten (Aceh Besar, Bireuen, Pidie, Nias dan Nias Selatan). Tahap kedua menitikberatkan keberlanjutan dampak dari Proyek ini dalam hal kapasitas pemerintah kabupaten, para kontraktor skala kecil dan masyarakat dalam mengadopsi dan melaksanakan rehabilitasi pekerjaan jalan dan pemeliharaan jalan berbasis sumber daya lokal (LRB). Kemudian, perpanjangan tahap kedua selama 6 bulan akan menerapkan strategi dasar untuk keluar yang berfokus pada berbagai isu yang berhubungan dengan pemeliharaan atas aset-aset yang telah dibuat dan memperluas cakupan percontohan metode LRB di sektor jalan dan sektor-sektor lainnya.

¹ NAD singkatan dari Nanggroe Aceh Darussalam, sekarang menjadi Propinsi Aceh

² BRR singkatan dari Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi untuk Aceh dan Nias. Bappenas mengambil alih peran koordinasi dari BRR setelah masa kerja BRR selesai di April 2009.

Copyright © Organisasi Perburuhan internasional 2010

Edisi Bahasa Indonesia, Cetakan Pertama 2010

Publikasi-publikasi Internasional Labour Office memperoleh hak cipta yang dilindungi oleh Protokol 2 Konvensi Hak Cipta Universal. Meskipun demikian, kutipan-kutipan singkat dari publikasi tersebut dapat diproduksi ulang tanpa izin, selama terdapat keterangan mengenai sumbernya. Permohonan mengenai hak reproduksi atau penerjemahan dapat diajukan ke ILO Publications (Rights and Permissions), International Labour Office, CH-1211 Geneva 22, Switzerland, atau melalui email: pubdroit@ilo.org. International Labour Office menyambut baik permohonan-permohonan seperti itu.

Perpustakaan, lembaga dan pengguna lain yang terdaftar dengan Reproduction Rights Organizations terkait, dapat membuat fotokopi sejalan dengan lisensi yang diberikan kepada mereka untuk tujuan ini. Kunjungi website www.ifro.org untuk mengetahui Reproduction Rights Organizations di negara anda.

Organisasi Perburuhan Internasional, 2010

Pekerjaan Jalan Berbasis Sumber Daya Lokal - Manual untuk proyek UNDP/ILO / Organisasi Perburuhan Internasional, - Jakarta: ILO, 2010. - 6 v.

Set lengkap: ISBN 9789228239539 (print);
Buku 1 - Pra-Lelang: ISBN 9789228239546 (print), 9789228239553 (web pdf);
Buku 2 - Petunjuk Administrasi dan Prosedur Pelaporan oleh Pengawas Kimpraswil: ISBN 9789228239560 (print); 9789228239577 (web pdf);
Buku 3 - Mobilisasi Kontrak: ISBN 9789228239584 (print); 9789228239591 (web pdf);
Buku 4 - Pedoman Metode Pekerjaan: ISBN 9789228239607 (print); 9789228239614 (web pdf);
Buku 5 - Gambar Panduan: ISBN: 9789228239621 (print); 9789228239638 (web pdf);
Buku 6 - Buku Pegangan: ISBN: 978922 8239645 (print); 978922 8239652 (web pdf)

Proyek “Menciptakan Lapangan Pekerjaan: Peningkatan Kapasitas untuk Pekerjaan Jalan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten-kabupaten Terpilih di NAD dan Nias” dan publikasi ini didanai oleh Multi Donor Fund untuk Aceh dan Nias (MDF).

Katalog ILO dalam Data Publikasi

Penggambaran-penggambaran yang terdapat dalam publikasi-publikasi ILO, yang sesuai dengan praktik-praktik Perserikatan Bangsa-Bangsa, dan presentasi materi yang ada di dalamnya tidak mewakili pengekspresian opini apapun dari sisi International Labour Office mengenai status hukum negara, wilayah atau teritori manapun atau otoritasnya, atau mengenai batas-batas negara tersebut.

Tanggungjawab atas opini-opini yang diekspresikan dalam artikel, studi dan kontribusi lain yang ditandatangani merupakan tanggungjawab penulis, dan publikasi tidak mengandung suatu dukungan dari International Labour Office atas opini-opini yang terdapat di dalamnya.

Rujukan ke nama perusahaan dan produk komersial dan proses tidak menunjukkan dukungan dari Kantor Perburuhan Internasional, dan kegagalan untuk menyebutkan suatu perusahaan, produk komersial atau proses tertentu bukan merupakan tanda ketidaksetujuan.

Publikasi ILO dapat diperoleh melalui penjual buku besar atau kantor lokal ILO di berbagai negara, atau secara langsung dari ILO Publications, International Labour Office, CH-1211 Geneva 22, Switzerland (email: pubvente@ilo.org); atau Kantor ILO Jakarta Menara Thamrin, Lantai 22, Jl. M.H. Thamrin Kav. 3, Jakarta 10250, Indonesia (email: jakarta@ilo.org). Katalog atau daftar publikasi tersedia secara cuma-cuma dari alamat di atas atau melalui email.

Kunjungi Website kami: <http://www.ilo.org/publication> ; atau www.ilo.org/jakarta

Dicetak di Jakarta

Kata Pengantar

Proyek UNDP/ILO “Menciptakan Lapangan Pekerjaan: Peningkatan Kapasitas untuk Pekerjaan Jalan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten-kabupaten Terpilih di NAD dan Nias” diformulasikan guna menyikapi bencana tsunami yang melanda Indonesia di akhir tahun 2004. Proyek ini bisa terlaksana atas dukungan dana dari MDFANS/Multi-donor Fund untuk Aceh dan Nias (Sumatera Utara), yang bertujuan untuk berkontribusi dalam pemulihan dan rekonstruksi Aceh dan Nias dengan mengintegrasikan kegiatan-kegiatan peningkatan kapasitas dengan pekerjaan konstruksi jalan di kabupaten-kabupaten terpilih.

Proyek ini mengadopsi pendekatan berbasis Sumber Daya Lokal yang berupaya mengoptimalkan keseimbangan antara penggunaan tenaga kerja lokal, sumber daya lokal dan peralatan-peralatan ringan, sehingga dapat menciptakan kesempatan kerja jangka pendek secara maksimal dengan tetap mempertahankan standar kualitas pekerjaan jalan. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk: *“berkontribusi terhadap pemulihan matapencaharian masyarakat pedesaan yang terkena dampak bencana di Aceh dan Nias”*. Sedangkan tujuan jangka pendek dari proyek ini adalah: *“Pemerintah Kabupaten dan para kontraktor lokal skala kecil yang ada di Kabupaten terpilih di daerah cakupan proyek mengadopsi dan melaksanakan pekerjaan jalan berbasis sumber daya lokal sehingga membuka akses ke pusat-pusat sosial ekonomi dan menciptakan kesempatan lapangan kerja bagi masyarakat pedesaan”*.

Proyek ini telah memberikan hasil yang menonjol. Proyek telah membangun jalan pedesaan dan kabupaten yang berkualitas tinggi dan membuka akses ke pusat-pusat sosial ekonomi masyarakat pedesaan, dengan biaya yang efektif dan sesuai waktu yang ditetapkan, menciptakan lapangan kerja bagi perempuan dan laki-laki, meningkatkan kapasitas staf kontraktor kecil dan Dinas Bina Marga dan Cipta Karya melalui pelaksanaan program pelatihan yang komprehensif. Mereka merupakan mitra lokal aktif proyek dalam kegiatan pekerjaan jalan.

Satu set panduan ini terdiri atas 6 buah buku panduan teknis yang menggambarkan berbagai aspek dari pekerjaan jalan pedesaan dengan volume lalu lintas rendah, menggunakan metode pekerjaan berbasis sumber daya lokal. Panduan ini merefleksikan temuan-temuan dan pengalaman selama Proyek ini dilaksanakan di lapangan dan dengan memasukkan pengalaman internasional ILO selama mengaplikasikan metode LRB ini di berbagai negara. Sebagai dokumen yang terus diperbaharui berdasarkan pengalaman dalam hal efektivitas dan praktek-praktek yang baik, panduan ini perlu diadaptasi atau pun dapat dilengkapi dengan panduan-panduan tambahan lainnya.

Keseluruhan panduan ini mendokumentasikan praktek-praktek yang baik yang telah dicontohkan oleh Proyek, dan sesuai untuk dilanjutkan dan diperluas penggunaannya oleh Dinas Bina Marga dan Cipta Karya di kabupaten. Namun demikian, praktek-praktek yang baik ini perlu disesuaikan dengan prosedur, format dan persyaratan-persyaratan Pemerintah yang berlaku.

Target pengguna buku Panduan ini adalah untuk para insinyur, pengawas dan praktisi yang terlibat dalam pekerjaan jalan dengan volume lalu lintas rendah menggunakan metode LRB. Panduan ini sangat praktis dan memberikan arahan yang sederhana bagi para praktisi yang terlibat dalam pekerjaan jalan. Panduan ini telah dikembangkan secara tersendiri sehingga dapat pula digunakan sebagai referensi bagi para pelatih ataupun sebagai materi pelatihan.

ILO berharap bahwa 6 buku Panduan ini dapat memberikan panduan praktis bagi para praktisi LRB di Aceh dan Sumatera Utara, khususnya dan di Indonesia pada umumnya mengenai bagaimana menerapkan metode pekerjaan LRB dalam pekerjaan jalan yang bervolume lalu lintas rendah.

Saya juga memberikan apresiasi yang sangat tinggi kepada UNDP – sebagai badan mitra proyek ini – Multi-Donor Fund untuk Aceh dan Nias, Pemerintah provinsi Aceh dan Pemerintah provinsi Sumatera Utara, Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Program PNPM Mandiri Perdesaan, BAPPENAS dan masyarakat di Aceh dan Nias atas dukungan dan kerjasama yang terus-menerus yang merupakan bagian sangat penting dari proyek ini.

Peter van Rooij
Direktur
Kantor Perwakilan ILO
untuk Indonesia dan Timor-Leste
Jakarta
Agustus 2010

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	1
Pembersihan Lapangan / Pembersihan Rumput dan Semak-semak	5
Pekerjaan Sub Base (Material Pilihan Kelas C)	7
Struktur Telford Sebagai Pondasi	9
Lapisan Base (LPA) Jalan untuk Penggunaan Lapisan Macadam sebagai Lapisan Permukaan	11
Pekerjaan lapis Pondasi Material Pilihan Kelas A	13
Penambalan Lubang Jalan	15
Prime Coat	17
Penetrasi Macadam	19
Aspal Sand Seal (Buras)	22
Perbaikan Bahu Jalan	24
Aspal Sand sheet (LATASIR)	26
Pekerjaan Pemasangan Batu	28
Saluran Pasangan Batu	31
Setting Out	33
Gorong-gorong Pipa Beton	35
Pekerjaan Beton – Dasar	38
Pekerjaan Pemasangan Bronjong	41
Pekerjaan Lapisan Base (menggunakan sistem besi pengaman)	44
Prime Coat dengan Menggunakan Aspal Emulsi	47
Otta Modifikasi – Lapis Aspal Penetrasi	50
Aspal Cold Mix (Pencampuran aspal dilakukan dengan mesin pengaduk beton)	54
Aspal Cold Mix (pengadukan secara manual)	58
Emulsion Treated Base (ETB)	62

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

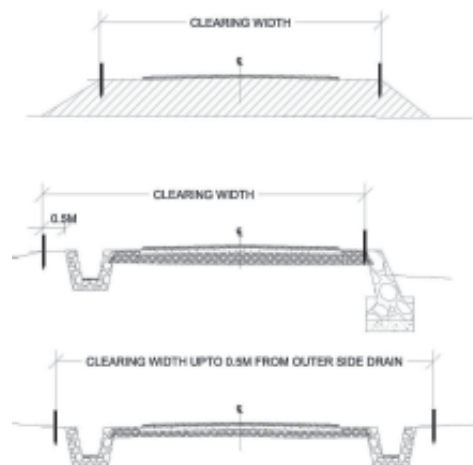
Pembersihan Lapangan / Pembersihan Rumput dan semak-semak

Spesifikasi: Sebelum pekerjaan jalan (pekerjaan utama) dimulai, badan jalan harus dibersihkan dari setiap vegetasi (tumbuh-tumbuhan). Pekerjaan pembersihan meliputi pembersihan/pemindahan pepohonan (sisa pepohonan), Semak-semak, tumbuhan-tumbuhan lainnya, sampah-sampah, dan semua material-material yang tidak diperlukan termasuk semua material hasil penggalian.

Untuk konstruksi jalan baru, alignment jalan harus bisa ditentukan dimana kemungkinannya untuk meminimalkan pemotongan pohon-pohon, dan untuk pohon yang terletak lebih dari 0,5 meter dari badan jalan tidak boleh dipotong tanpa sepengetahuan Pengawas (*Contract Supervisor*). Semua reruntuhan harus dikumpulkan dan dibuang di tempat yang sesuai dan dapat diterima oleh Pengawas (*Contract Supervisor*).

Metode Kerja:

- ♦ Pasang patok untuk lebar pembersihan dengan interval 10 meter antar patok. Gunakan patok As jalan sebagai acuannya.
- ♦ Pasang benang sepanjang patok yang telah diset.
- ♦ Bersihkan semua semak-semak, rerumputan dan sampah-sampah yang berada dalam badan jalan yang telah diset dengan patok-patok yang telah dipasang.
- ♦ Semua sisa-sisa pohon, rerumputan, pohon-pohon, semak-semak, reruntuhan dan batu-batu besar harus dipindahkan dan dibuang keluar dari formasi jalan atau sesuai dengan arahan dari pengawas pekerjaan (*Contract Supervisor*).
- ♦ Luas area yang harus dibersihkan sesuai dengan yang diinformasikan pada gambar atau sesuai dengan yang diinstruksikan oleh Pengawas (*Contract Supervisor*).
- ♦ Seandainya batu-batu yang berada di lokasi lintasan kendaraan terlalu besar, bakar batu tersebut dan siram dengan air untuk mempermudah memecahkan batu tersebut serta pecahkan menjadi ukuran yang lebih kecil. Kemudian pindahkan keluar dari lokasi/jalur lintasan kendaraan.



Tenaga Kerja:

- ♦ 1 Pengawas (part time)
- ♦ 2 Pekerja untuk setting out (part time)
- ♦ 1 grup pekerja untuk pembersihan semak.
- ♦ 1 grup pekerja untuk pembersihan rerumputan
- ♦ 1 grup pekerja untuk pembersihan sisa-sisa pembongkaran

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- Patok kayu atau besi
- Benang
- Alat untuk memotong semak-semak
- Alat pemotong rumput
- Cangkul
- Basket atau keranjang pengangkut
- Kampak
- Sekop
- Gerobak sorong (pengangkut)

Material:

Quality Control:

- | | |
|--------------------------------|--|
| Sebelum kegiatan dimulai: | <ul style="list-style-type: none">• Apakah setting out telah dilaksanakan secara benar?• Apakah patok-patok dan benang telah diletakkan pada tempat yang tepat? |
| Ketika pekerjaan dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none">• Pastikan timbunan material yang dibuang cukup jauh dari formasi jalan.• Pastikan luasan yang telah dibersihkan adalah bersih dari pohon-pohon, semak-semak, sisa-sisa pohon, rerumputan, batu-batu besar dan lainnya. |
| Pengecekan akhir? | <ul style="list-style-type: none">• Pengecekan akhir adalah pengecekan list aktivitas-aktivitas di atas. |

LEMBAR KERJA

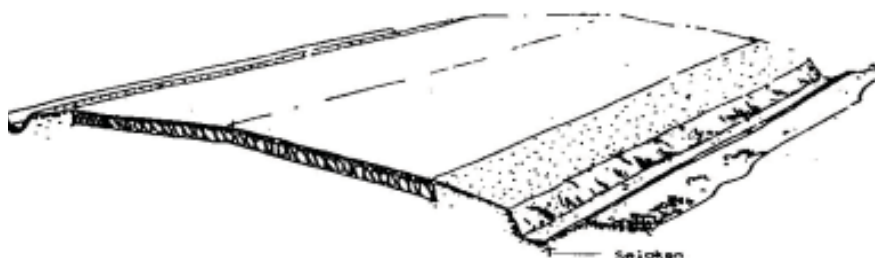
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Pekerjaan sub base (Material Pilihan Kelas C)

Spesifikasi: Aktifitasnya adalah memilih material yang telah ditentukan yang sesuai dengan material untuk sub base di lapangan yang berasal dari material yang telah dipilih, menghampar dan memadatkan material tersebut diatas lapisan sub grade yang telah dipadatkan. Material yang telah dipilih untuk digunakan sebagai sub base harus berbentuk agregat/kerikil dengan gradasi yang sesuai (bagus) dan sesuai dengan nilai-nilai atau kebutuhan yang dapat dilihat pada spesifikasi material kelas C. material tersebut harus bebas dari bahan-bahan organic atau bahan-bahan tidak baik lainnya.

Metode Kerja:

- Buatlah setting level jalan dan kemiringan melintang jalan sebesar 4% dengan menggunakan patok dan benang. Patok dipasang pada As jalan dan jarak antar patok 10 m. Tandai level (tebal) disain pada patok dan pasang benang untuk menghubungkan setiap patok.
- Material sub base harus diletakkan dan dihampar oleh pekerja dengan menggunakan peralatan tangan yang sesuai (cangkul, basket/Keranjang pengangkut, gerobak sorong dan penghampar/ alat perata) dihamparkan sampai ketebalan yang telah ditandai.
- Padatkan dengan 8-10 lintasan menggunakan mesin gilas yang mempunyai penggetar dengan berat 6-8 ton. Pemadatan harus dilakukan lapis per lapis, searah dengan As jalan, dan dari pinggir jalan ke As jalan. Ketebalan setiap lapis pemadatan tidak boleh lebih dari 15 cm. Kepadatan maksimum dapat dicapai melalui penggunaan alat yang tepat dan kandungan air optimum seperti yang dibutuhkan/ disebutkan oleh Spesifikasi. Penyiraman air harus dilakukan selama aktivitas penghamparan material. Pastikan material terkena air secara merata. Jumlah lintasan dari pemadatan harus dilaksanakan melalui tes. Biasanya 6 sampai 8 lintasan bisa dilakukan dengan kandungan air pada material adalah optimal.



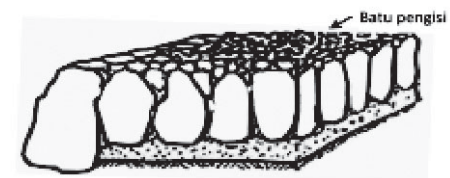
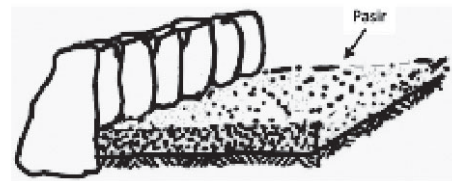
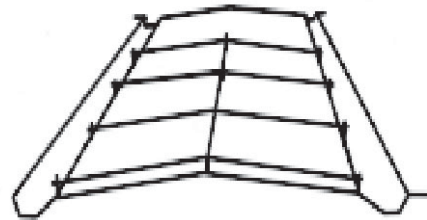
Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • 2 Pekerja untuk setting out pemasangan patok dan benang (part time) • 1 Grup pekerja untuk menghampar dan mengangkut material (material yang telah diangkut ke lapangan).	Peralatan dan alat bantu: • Meteran ukur, 30 m dan 5 m • Benang & Palu • Patok dari kayu atau besi • Alat penghampar • Basket/Keranjang pengangkut • Gerobak sorong • Mesing Gilas 6-8 ton • Water tanker • Papan pengukur kemiringan jalan	Material: • Material kelas C yang telah dipilih
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Apakah setting out telah dilaksanakan dengan benar? • Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan secara benar? • Apakah papan untuk mengecek kemiringan badan jalan digunakan? Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan badan jalan telah dibersihkan sebelum kegiatan dimulai, dan juga pastikan area tersebut telah bersih dari pepohonan, rerumputan, semak-semak dan sisa-sisa akar pohon sebelum menghampar material dan memadatkannya. • Pastikan pemadatan yang dilakukan merata dengan menghitung jumlah lintasan yang dilalui mesin pemadat, dan dengan perpindahan yang menggunakan pola lintasan yang telah ditentukan. Pastikan juga. Dan juga pastikan adanya over lap sebesar 20 cm untuk setiap samping lintasan antara satu dengan lainnya. • Pastikan ketebalan setiap lapisan cukup. Pengecekan akhir? • Pastikan permukaan jalan tidak ada bagian yang masih lunak dan berbekas sesudah pemadatan. • Pastikan ketinggian permukaan jalan sesuai dari satu sisi ke sisi lainnya dan dengan kemiringan yang cukup. • Seandainya peralatan dasar untuk laboratorium tersedia, pengujian CBR dan analisa saringan harus dilakukan.		
Produktivitas yang dianjurkan untuk: Penghamparan dan pengangkutan material (kerikil) yang telah dikirim kelapangan adalah 5-7 m ³ /HOK		

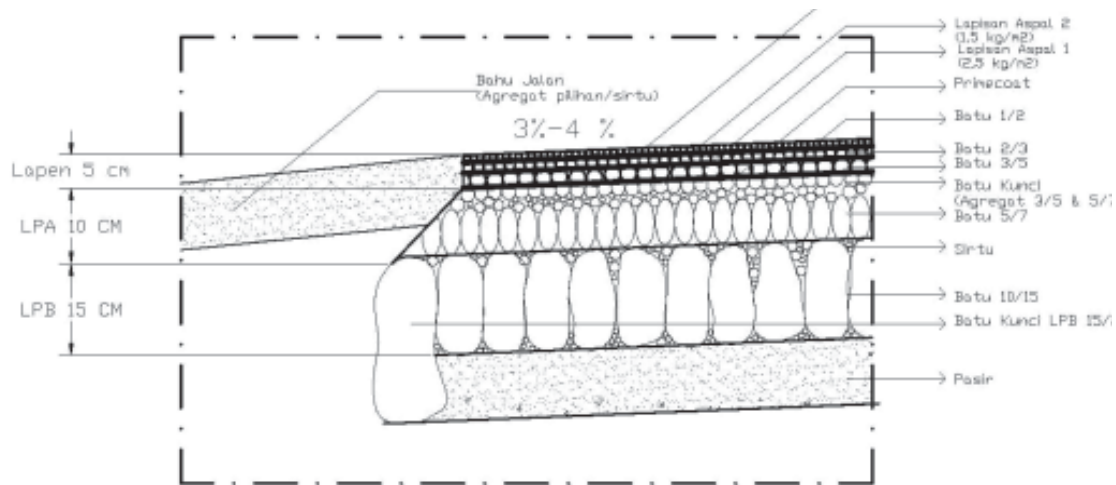
Struktur Telford sebagai pondasi

Spesifikasi: Dasar telford digunakan untuk menaikkan badan jalan di daerah yang sub gradenya lemah. Kegiatan dalam pekerjaan ini adalah penyusunan batu tepi, menghampar pasir untuk dasar perletakan material, dan penyusunan batu dengan berbeda ukuran dalam posisi vertikal (berdiri) untuk membentuk suatu pola dan susunan yang kuat. Struktur telford harus dipasang sebelum pemasangan based course jalan.

Metode Kerja:

- Set ketebalan lapisan jalan dan kemiringan badan jalan sebesar 4% menggunakan patok-patok dan benang. Patok-patok harus ditempatkan di As jalan dan dipinggir jalan dengan jarak antar patok 10 m. Beri tanda ketinggian pada patok dan pasang benang.
- Set garis pinggir jalan pada kedua sisi dengan menggunakan patok-patok dan benang.
- Letakkan batu-batu pinggir dalam posisi berdiri (vertical) sepanjang garis pinggir jalan pada kedua sisinya. Ukuran batu yang ideal untuk batu pinggir tersebut adalah 15-25 cm.
- Hamparkan pasir sebagai dasarnya setebal 10 cm antara batu pinggir kanan dan kiri tersebut.
- Letakkan batu secara berdiri (vertical) langsung diatas pasir. Batu-batu tersebut harus dipasang dari tepi jalan terus menuju ke tengah (as) jalan. Batu-batu tersebut harus berukuran 10-15 cm.
- Setelah batu-batu yang ukuran besar selesai dipasang, pasanglah batu 5/7 cm untuk mengisi celah-celah yang dibentuk oleh batu-batu besar. Terakhir hamparkan agregat 2/3 cm diatasnya.
- Hal ini penting dilakukan untuk mengisi celah kecil dan mengurangi pergerakan (mengunci) batu-batu telford setelah dipasang.
- Lakukan pemadatan dengan menggunakan mesin vibro atau mesin penggilas dengan berat 6-8 ton setelah semua batu terpasang dan telah terisi oleh batu pengunci.



**Tenaga Kerja:**

- 1 Pengawas (part time)
- 2 Pekerja (part time untuk melakukan setting out, pemasangan patok & benang)
- 1-2 Pekerja untuk menghampar pasir
- 1 kelompok pekerja untuk memasang batu

Peralatan dan alat bantu:

- Patok dan Benang
- Cangkul
- Sekop
- Alat penghampar
- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- Basket / Keranjang pengangkut
- Palu
- Pelurus/perata
- Papan pengukur kemiringan jalan

Material:

- Pasir
- Batu 15-25cm
- Batu 10-15cm
- Batu 5-7 cm
- Kerikil 3-5 cm

Quality Control:

- Sebelum aktivitas dilaksanakan:
- Apakah setting out telah dilaksanakan dengan benar?
 - Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar?
 - Apakah papan pengukur kemiringan badan jalan digunakan?
- Ketika aktivitas dilaksanakan:
- Pastikan batu dipilih dengan bagus dan dengan kualitas yang bagus.
 - Pastikan batu disusun secara berdiri (vertical) dan pastikan jumlah batu sesuai dengan yang telah ditentukan.
 - Pastikan pemasangan batu dan pengisian batu pengunci dilakukan dengan rapat sehingga dapat meminimumkan pergerakan struktur setelah penyelesaian.
- Pengecekan akhir:
- Pastikan penyelesaian ketebalan lapisan telfort cukup dan sesuai.
 - Pastikan kemiringan melintang jalan dari sisi kanan ke sisi kiri bagus, padat dan sesuai dengan kemiringan yang telah ditentukan.

LEMBAR KERJA

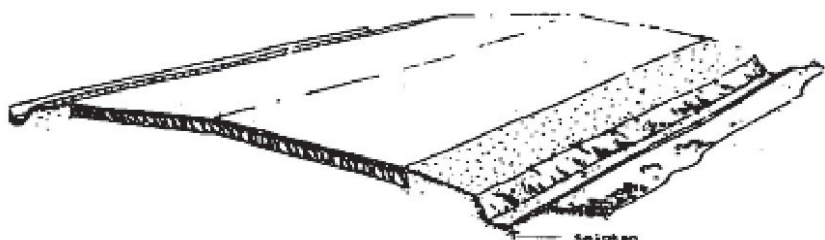
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

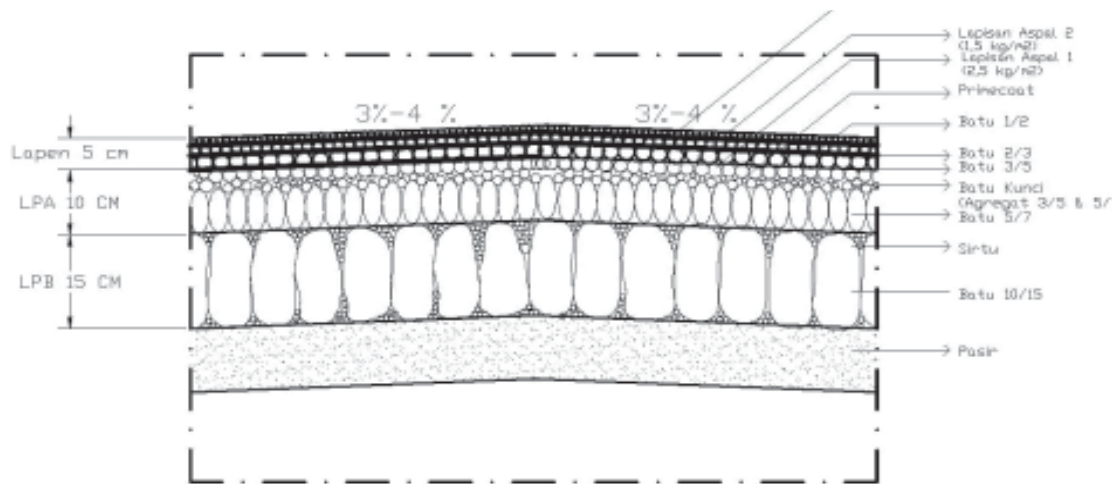
Lapisan Base (LPA) Jalan untuk Penggunaan lapisan Macadam sebagai lapisan permukaan

Spesifikasi: Aktifitasnya adalah memilih material, menghampar dan memadatkannya diatas lapisan sub base atau telford. Material yang dipilih dan digunakan sebagai base course harus berupa kerikil pecah/batu pecah dengan nilai-nilai properties gradasi dan kekuatannya sesuai dengan Spesifikasi material base course. Material yang telah dipilih tersebut harus bebas kandungannya dari lempung, bahan-bahan organik, dan harus berkualitas agar dapat diperoleh lapisan permukaan jalan yang stabil.

Metode Kerja:

- Set ketebalan lapisan dan kemiringan melintang badan jalan sebesar 4% dengan menggunakan patok-patok dan benang. Patok-patok harus dipasang di As jalan dan dipinggir kiri dan kanan jalan dan jarak memanjang antar patok 10 m. Beri tanda ketebalan lapisan pada patok dan pasang benang.
- Isilah material untuk base course dimulai dengan yang berukuran besar. Material batu pecah 5-7 cm harus dipasang dibawah dan dikunci dengan menggunakan batu pecah yang berukuran 3-5 cm dan 2-3 cm. Material untuk lapisan base course harus dipasang sampai ketebalan yang telah ditentukan sebelumnya.
- Padatkan dengan menggunakan mesin Vibro 6-8 ton dengan 8-10 lintasan. Pemadatan harus dilakukan lapis per lapis, parallel sepanjang As jalan dan dari pinggir jalan menuju ke As jalan. Pemadatan yang dilakukan per lapisan ketebalannya tidak boleh melebihi 15 cm. Pemadatan menyeluruh harus dilakukan dengan menggunakan peralatan yang tepat dan pada kadar air optimum seperti yang dimaksud oleh spesifikasi. Pemberian air (penyiraman) harus dilaksanakan selama aktifitas penghamparan material (kerikil), pastikan kerikil tersebut tersiram dengan rata. Jumlah lintasan pemadatan harus dilaksanakan melalui beberapa test. Biasanya, 6 sampai 8 lintasan sesuai dilakukan dengan kadar air optimum.





Tenaga Kerja:

- 1 Pengawas (part time)
- 2 Pekerja untuk melaksanakan setting out pemasangan patok dan benang (part time)
- 1 Grup pekerja untuk menghampar dan mengangkut material dari tempat tumpukan material

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5m
- Benang & Palu
- Patok dari kayu/besi
- Alat penghampar (perata)
- Basket / Keranjang pengangkut
- Gerobak sorong
- Mesin pemadat (Steel wheel roller) 6-8 ton
- Papan untuk menentukan kemiringan melintang jalan (camber board)

Material:

- Material batu pecah yang telah dipilih dengan berbagai ukuran yang berbeda
- Maksimum ukuran tidak boleh lebih dari 7 cm

Quality Control:

- Sebelum aktivitas dilaksanakan:
- Apakah setting out telah dilakukan dengan benar?
 - Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar?
 - Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan?
- Ketika aktivitas dilaksanakan:
- Pastikan badan jalan telah dibersihkan sebelum aktifitas ini dimulai dan pastikan area tersebut bebas dari pepohonan, semak-semak, sampah, dan rerumputan sebelum penghamparan material dan pemadatan.
 - Pastikan kepadatannya merata dengan menghitung jumlah lintasan alat pemadatan, dan gerakannya keseluruhan permukaan dengan cara yang telah ditentukan polanya. Pastikan juga adanya over lap paling tidak sebesar 20 cm untuk setiap lintasan demi lintasan.
 - Pastikan ketebalan lapisan sesuai untuk setiap lapisan.
- Pengecekan akhir:
- Pastikan permukaan lapisan rata dan tidak meninggalkan jejak setelah dipadatkan.
 - Pastikan ketinggian lapisan melintang jalan (dari sisi kanan ke sisi kiri) adalah sesuai dan dengan kemiringan yang sesuai pula.
 - Seandainya pengujian dasar laboratorium tersedia, Test CBR dan Analisa Saringan harus dilakukan.

LEMBAR KERJA

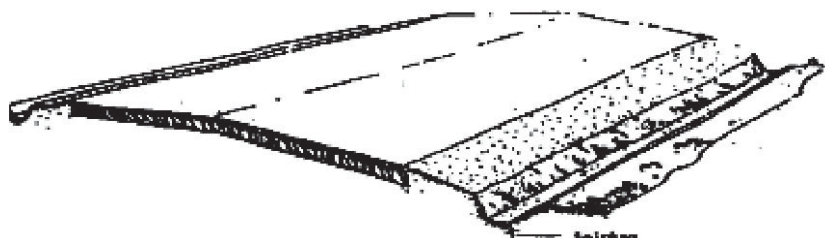
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Pekerjaan Lapis Pondasi Material Pilihan Kelas A

Spesifikasi: Aktifitasnya adalah memilih material menghampar dan memadatkannya diatas lapisan sub base atau base yang telah dipadatkan. Material yang dipilih untuk digunakan sebagai material kelas A untuk base course harus kerikil pecah/batu pecah yang mempunyai nilai propertis yang sesuai untuk gradasi dan kekuatannya seperti yang tersebut pada spesifikasi material, dan harus bebas dari bahan-bahan organic atau bahan-bahan yang tidak baik lainnya.

Metode Kerja:

- Set batas ketebalan lapisan dan kemiringan melintang jalan sebesar 4% dengan menggunakan patok-patok dan benang. Patok-patok harus dipasang pada As jalan dan sisi kiri dan kanan jalan dengan jarak interval antar patok 10 m. Tandai ketebalan lapisan pada patok dan pasang benang pada tanda tersebut.
- Material class A terpilih untuk Base course harus ditempatkan dan dihamparan oleh pekerja dengan menggunakan peralatan dan alat Bantu yang sesuai (sekop, Basket/ keranjang pengangkut, Gerobak sorong dan alat penghampar/perata) sampai dengan batas ketinggian yang telah ditentukan.
- Padatkan dengan 8-10 lintasan dengan menggunakan vibrating steel wheel roller (Vibro) dengan berat 6-8 ton. Pemadatan harus dilakukan lapis-perlapis, parallel sampai ke As jalan, dan dengan cara pemadatan bergerak dari sisi-sisi luar terus menuju ke As jalan. Setiap pemadatan, lapisan yang dipadatkan tebalnya tidak boleh lebih dari 15 cm. Pemadatan penuh harus dilaksanakan dengan peralatan yang sesuai dan pada kadar air optimum seperti yang diharuskan oleh spesifikasi. Penyiraman harus dilakukan selama penghamparan material base course kelas A dilakukan. Pastikan kerikil/material tersebut tersiram dengan rata. Jumlah lintasan untuk pemadatan harus ditentukan melalui test. Biasanya, 6 sampai 8 lintasan sesuai untuk dilakukan jika kadar air optimum.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • 2 Pekerja untuk melaksanakan setting out pemasangan patok dan benang (part time) • 1 Grup pekerja untuk menghampar dan mengangkut material dari tempat tumpukan material	Peralatan dan alat bantu: • Meteran ukur, 30 m dan 5m • Benang & Palu • Patok dari kayu/besi & benang • Alat penghampar (perata) • Basket / Keranjang pengangkut • Gerobak sorong • Mesin pemadat (Steel wheel roller) 6-8 ton • Papan untuk menentukan kemiringan melintang jalan (camber board)	Material: • Material Pilihan Kelas A
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Apakah setting out telah dilakukan dengan benar? • Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar? • Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan? Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan badan jalan telah dibersihkan sebelum aktifitas ini dimulai dan pastikan area tersebut bebas dari pepohonan, semak-semak, sampah, dan rerumputan sebelum penghamparan material dan pemadatan. • Pastikan kepadatannya merata dengan menghitung jumlah lintasan alat pemadatan, dan gerakannya keseluruhan permukaan dengan cara yang telah ditentukan polanya. Pastikan juga adanya over lap paling tidak sebesar 20 cm untuk setiap lintasan demi lintasan. • Pastikan ketebalan lapisan sesuai untuk setiap lapisan. Pengecekan akhir • Pastikan permukaan lapisan rata dan tidak meninggalkan jejak setelah dipadatkan. • Pastikan ketinggian lapisan melintang jalan (dari sisi kanan ke sisi kiri) adalah sesuai dan dengan kemiringan yang sesuai pula. • Seandainya pengujian dasar laboratorium tersedia, Test CBR dan Analisa Saringan harus dilakukan.		
Produktivitas yang dianjurkan untuk: Penghamparan dan pengangkutan kerikil (material) adalah 5-7 m³/ HOK		

LEMBAR KERJA

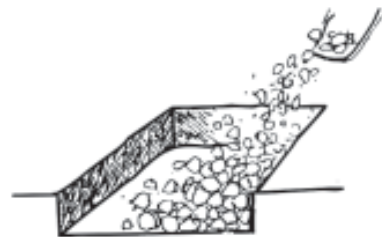
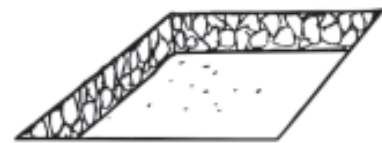
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Penambalan Lubang Jalan

Spesifikasi: Lubang pada badan jalan adalah hasil dari struktur bentuk jalan yang buruk. Lubang terlihat ketika kemampuan lapisan sub grade dalam menahan beban menurun karena berbagai alasan, terjadinya lapisan permukaan yang masuk ke bawah di bagian bekas jejak yang terjadi dan sebagai hasil pecahnya permukaan akibat tegangan yang terjadi. Pekerjaan ini meliputi perbaikan dan penambalan lubang (daerah yang hancur dan butuh penggalian dan rekonstruksi lapisan permukaan dan atau lapisan sub grade), menggunakan material yang sama atau lebih kurang sesuai dengan lapisan disekitar lubang yang sedang diperbaiki ataupun sesuai dengan yang diarahkan oleh pengawas. Material permukaan dari penambalan lubang yang dilakukan harus sama jenisnya seperti yang dijelaskan dalam spesifikasi untuk jalan yang diperbaiki tersebut.

Metode Kerja:

- Tenaga teknik harus menentukan lubang mana yang akan diperbaiki dan tandai lubang tersebut.
- Lubang tersebut harus dipotong di dalamnya menjadi bentuk persegi empat. Lebar dan kedalaman penggalian tergantung dari luasan daerah material yang rusak dan luasan bebas yang diperlukan untuk pemadatan. Bongkar material yang rusak termasuk daerah lapisan permukaan yang dipengaruhi.
- Isilah dengan material yang telah dipilih (sub base dan atau base course, dan lapisan permukaan). Material yang akan diisi ke dalam lubang harus material yang sama jenisnya dengan material yang ada di daerah sekeliling lubang tersebut agar kuat dan tahan.
- Ketebalan setiap lapisan tidak boleh lebih dari 10 cm. Isi dan pemadatan harus dilaksanakan mulai dari lapisan paling bawah.
- Pengisian dan pemadatan harus dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi dari material.
- Setelah selesai melakukan penutupan dengan mengisi lapisan paling atas, alat pemadat mekanik harus digunakan untuk memadatkan lapisan paling atas mengikuti spesifikasi yang telah ditentukan.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • Pekerja untuk memotong dan menggali/membongkar lubang • Pekerja untuk mengisi material yang telah dipilih • Pekerja untuk melapis ulang permukaan	Peralatan dan alat bantu: • Semprotan aspal • Kaleng semprotan aspal • Kaleng pengangkut aspal • Cangkul biasa dan cangkul burung • Mesin untuk memotong aspal • Mesin gilas kecil dan mechanical temper	Material: • Material terpilih untuk sub base dan base course • Aspal • Batu pecah yang berbeda ukuran • Pasir pilihan
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Pastikan semua lubang yang telah diidentifikasi diberi tanda. Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan lapisan permukaan disekitar lubang dipotong dengan bentuk persegi empat. • Pastikan material yang rusak dibongkar. • Pastikan setiap lapisan dipadatkan dengan cukup. • Pastikan keadaan lubang kering sebelum penambahan material baru. Pengecekan akhir • Pastikan semua material yang rusak dibongkar dan dipindahkan dari badan jalan.		

LEMBAR KERJA

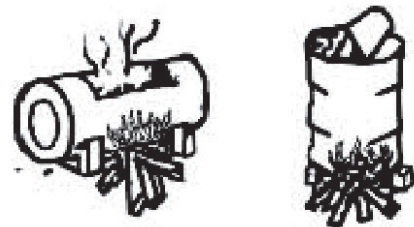
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Prime coat

Spesifikasi: Ketika lapisan aspal akan dilaksanakan untuk pelapisan permukaan, hal ini sangat penting untuk membuat permukaan lapisan kering, bersih dan sebisa mungkin bebas dari debu. Priming akan membantu untuk meningkatkan ikatan antara pondasi jalan dengan lapisan aspal permukaan. Hal ini juga akan menutup pori-pori pada permukaan pondasi jalan. Pekerjaan ini meliputi persiapan lapisan dasar (pondasi), dan pelaksanaan prime coat itu sendiri.

Metode Kerja:

- Sapu dan bersihkan permukaan base course yang telah dipadatkan dengan menggunakan sapu lidi atau sapu yang terbuat dari sikat kawat, atau alternatif lain dengan menggunakan compressor udara.
- Panaskan aspal sampai mencapai temperature yang dimaksud oleh spesifikasi. Temperature mungkin berbeda antara setiap jenis/type aspal.
- Aspal harus diaduk dengan minyak tanah dengan proporsi perbandingan 35-40% dari total volume.
- Hasil pembersihan permukaan harus disetujui oleh pengawas dan harus di semprotkan dengan air sedikit sebelum dilaksanakan proses prime coat.
- Spray aspal yang telah dipanaskan dan dicampur ke permukaan jalan yang telah dibersihkan dengan menggunakan alat penyemprot aspal. Jumlah penyemprotan aspal yang telah tercampur ini harus 0.8-1.4 liter/m². Aplikasi penggunaan jumlah aspal tergantung kepadatan dari base course jalan dan instruksi khusus yang diberikan oleh pengawas.
- Permukaan yang telah di prime tidak boleh dilalui oleh kendaraan sebelum minimal 8 jam.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • 1 Pekerja untuk memanaskan dan menjaga suhu aspal • Pekerja untuk penyemprotan aspal • 1 Grup pekerja untuk mengangkut aspal	Peralatan dan alat bantu: • Sapu kawat, Sapu biasa, kompresor udara • Semprotan aspal atau (jika tidak tersedia) Kaleng penyemprot aspal produksi local. • Tractor dorong atau truk dorong • Kaleng pengangkut Aspal panas • Thermometer Aspal	Material: • Aspal • Minyak Tanah • Kayu bakar
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Apakah setting out telah dilakukan dengan benar? • Pastikan pondasi lapisan dasar (pondasi) jalan bersih dan dipadatkan dengan baik. Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan campuran prime coat komposisi perbandingan antara minyak tanah dan aspal sesuai. • Pastikan suhu pemanasan aspal sesuai dengan yang diharuskan oleh spesifikasi. • Pastikan jumlah penyemprotan aspal sesuai; jumlah aspal yang dipakai dihitung dan dibagi dengan luas permukaan jalan yang akan disemprot. Pengecekan akhir • Pastikan prime coat telah menutupi luasan daerah yang diinginkan.		

LEMBAR KERJA

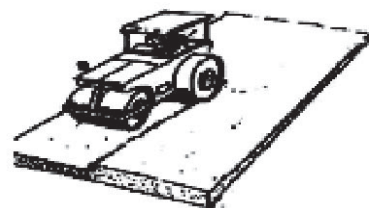
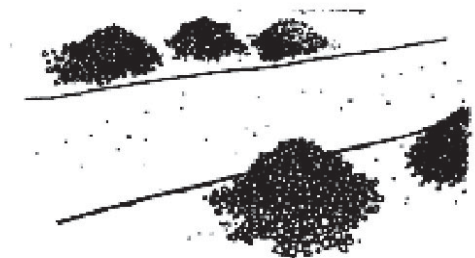
Pekerjaan Jalan
Berkas Sumber
Daya Lokal

Penetrasi Macadam

Spesifikasi: Penetrasi macadam pada umumnya digunakan sebagai lapisan permukaan pada jalan-jalan di Indonesia. Pekerjaannya adalah menyediakan material kerikil yang distabilisasikan oleh aspal pada base course baru ataupun base course hasil perbaikan. Lapisan macadam terdiri dari suatu kesatuan lapisan dengan tebal 50 mm, terdiri dari dua atau tiga lapisan Aspal panas, dan juga tiga lapis agregat/material.

Metode Kerja:

- Set batas ketebalan lapisan dan kemiringan melintang jalan sebesar 4% dengan menggunakan patok-patok dan benang. Patok-patok harus dipasang pada As jalan dan sisi kiri dan kanan jalan dengan jarak interval antar patok 10 m. Tandai ketebalan lapisan pada patok dan pasang benang pada tanda tersebut.
- Material batu pecah dengan ukuran berbeda untuk lapisan penetrasi macadam harus diletakkan sepanjang jalan dalam bentuk tumpukan-tumpukan kecil sepanjang jalan yang akan dikerjakan.
- Setelah penyemprotan aspal prime coat, kerjakan lapisan pertama dengan menggunakan kerikil pecah 3-5 cm, kunci dengan kerikil pecah ukuran 2-3 cm dengan jumlah penggunaan 80-100 kg/m². kemudian secepatnya lakukan pemadatan dengan menggunakan mesin gilas (steel wheel roller) 8-10 ton untuk minimal 10 kali lintasan dan dengan kecepatan tidak lebih dari 5 km/jam



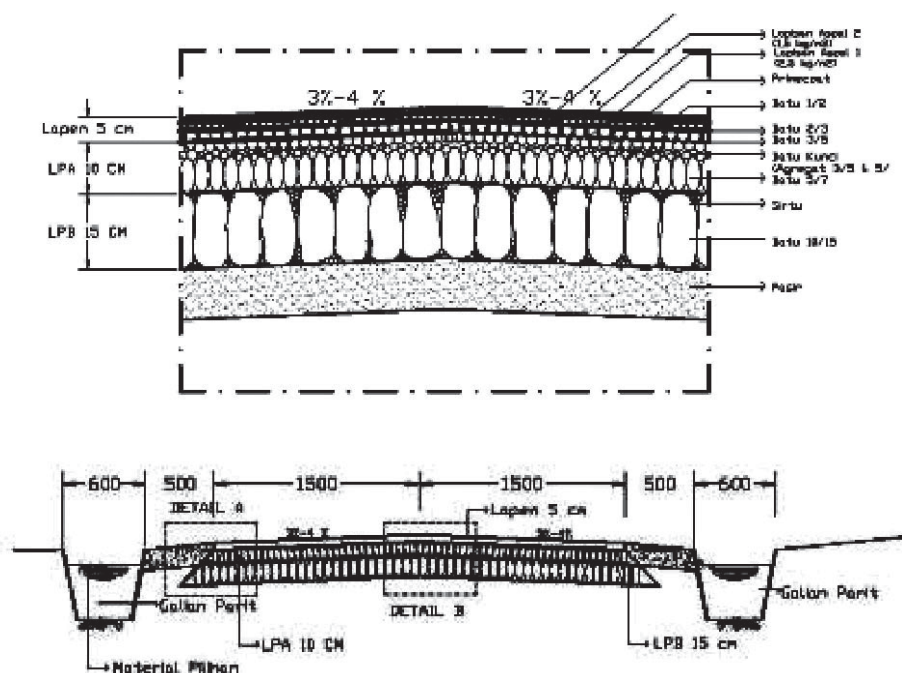
- Semprotkan aspal yang telah dipanaskan pada kerikil kasar yang telah dipadatkan. Jumlah penyemprotan aspal minimal 2.5 liter/m², Lakukan penyemprotan dengan merata dan pada temperatur yang tercantum pada spesifikasi.



- Ketika lapisan pertama penyemprotan aspal masih panas dan lengket, hamparkan lapisan kedua dengan menggunakan kerikil pecah ukuran 1-2 cm dengan jumlah penghamparan sekitar 25 kg/m² dan kemudian secepatnya dipadatkan dengan menggunakan mesin gilas (steel wheel roller) dengan berat 6-10 ton untuk minimal 10 kali lintasan dan dengan kecepatan tidak lebih dari 5 km/jam.



- Selanjutnya semprotkan lagi aspal yang telah dipanaskan dengan jumlah minimal 1.5 litre/m² di atas lapisan kerikil sebelumnya yang telah dipadatkan. Lakukan penyemprotan dengan merata dan pada temperatur yang tercantum pada spesifikasi.
- Ketika lapisan aspal yang baru disemprotkan masih panas dan lengket, lakukan pemasangan lapisan ketiga dengan menghamparkan agregat halus atau pasir dengan ukuran 0-0.5 cm (atau agregat pipih) dengan jumlah sekitar 8-10 kg/m². kemudian secepatnya dilakukan pemadatan dengan menggunakan mesin gilas (steel wheel roller) dengan berat 8-10 ton untuk minimum 10 kali lintasan dan dengan kecepatan tidak lebih dari 5 km/jam. Pada lintasan terakhir harus didapat permukaan jalan yang rata dan halus.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • 1 Pekerja untuk memanaskan dan menjaga suhu aspal • Pekerja untuk penyemprotan aspal • 1 Grup pekerja untuk mengangkut aspal • 1 Grup pekerja untuk menghampar material/agregat	Peralatan dan alat bantu: • Semprotan aspal atau (jika tidak tersedia) kaleng penyemprot aspal buatan lokal) • Kaleng pengukur untuk mengukur aspal panas • Meteran ukur 30 m dan 5 m • Basket/Keranjang pengangkut • Benang dan patok • Alat penghampar/perata • Sekop • Mesin gilas (Roller) • Thermometer aspal	Material: • Kerikil pecah: - ukuran:3-5 cm - ukuran 2-3 cm - ukuran 1-2 cm - ukuran 0-0.5cm atau coat sand • Aspal • Kayu Bakar Catatan: Semua material harus sesuai dengan spesifikasi.
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Apakah setting out telah dilakukan dengan benar? • Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar? • Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan? • Apakah agregat dengan nilai spesifikasi yang sesuai digunakan, dan agregat tersebut atau pasir bersih dari debu, kotoran dan lempung. • Pastikan untuk menggunakan tipe aspal yang sesuai dengan porsi yang tepat. Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan semua aspal yang telah dipanaskan tidak digunakan lebih dari satu hari. • Pastikan aspal dipanaskan pada suhu yang tepat dan sesuai dengan spesifikasi. • Pastikan penyemprotan aspal panas dilakukan secara merata semaksimal mungkin. • Pastikan penghamparan kerikil pecah dilakukan merata, dan ukuran kerikil pecah tersebut sesuai serta ketebalan setiap lapisan selalu dikontrol. • Pastikan aktifitas pemadatan dilakukan secepatnya setelah material dihamparkan. • Pastikan ketiga lapisan tersebut diselesaikan dalam waktu maksimum 2 sampai 3 hari. Pengecekan akhir • Pastikan permukaan jalan rata setelah pemadatan. • Pastikan seluruh luas permukaan jalan tertutupi oleh lapisan terakhir (lapisan pasir).		

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Aspal Sand Seal (Buras)

Spesifikasi: Lapisan sand seal untuk permukaan dipakai untuk memperkuat lapisan permukaan aspal yang masih bagus kondisinya. Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pemasangan satu lapisan permukaan jalan, yang mengandung aspal dan pasir.

Metode Kerja:

- Pasang patok dan benang pada kedua sisi jalan dengan jarak interval antar patok 10 m.
- Bersihkan dan sapu permukaan jalan dengan bersih dari kotoran dan material asing lainnya.
- Semprotkan aspal dengan jumlah 1.5 liter/m² pada kondisi suhu tertentu.



- Kemudian hamparkan material penutup/pasir yang telah dipilih untuk menutupinya secepatnya.
- Padatkan permukaannya dengan menggunakan mesin gilas (steel wheel roller).
- Ratakan kembali agregat/pasir yang telah mengumpul karena lintasan kendaraan setelah 48 jam.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (part time) • 1 Pekerja untuk memanaskan dan menjaga suhu aspal • Pekerja untuk penyemprotan aspal • 1 Grup pekerja untuk mengangkut aspal • Beberapa orang tukang untuk menyemprotkan aspal • 1 Grup pekerja untuk menghampar material/pasir	Peralatan dan alat bantu: • Semprotan aspal atau (jika tidak tersedia) kaleng penyemprot aspal buatan local) • Kaleng pengukur untuk mengukur aspal panas • Meteran ukur 30 m dan 5 m • Basket/Keranjang pengangkut • Benang dan patok • Alat penghampar/perata • Sekop • Mesin gilas (Roller) • Thermometer aspal	Material: • Pasir penutup: 0-0.5 cm atau pasir kasar. • Aspal • Kayu bakar Catatan: Semua material harus sesuai dengan spesifikasi.
Quality Control: Sebelum kegiatan dimulai: • Apakah setting out telah dilakukan dengan benar? • Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar? • Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan? • Pastikan pasir yang dipakai mempunyai nilai propertis yang sesuai dan yang kasar yang digunakan, dan pasir tersebut bebas dari debu, kotoran dan lempung. • Pastikan untuk menggunakan tipe aspal yang tepat. Ketika pekerjaan dilaksanakan: • Pastikan semua aspal yang telah dipanaskan tidak digunakan lebih dari satu hari. • Pastikan aspal dipanaskan pada suhu yang tepat dan sesuai dengan spesifikasi. • Pastikan penyemprotan aspal panas dilakukan secara merata semaksimal mungkin. • Pastikan pasir dihampar secara merata. • Pastikan pemadatan dilakukan secepatnya setelah pasir selesai dihamparkan. Pengecekan akhir • Pastikan permukaan jalan rata setelah dipadatkan. • Pastikan seluruh luasan permukaan jalan tertutupi oleh lapisan terakhir (lapisan pasir).		

LEMBAR KERJA

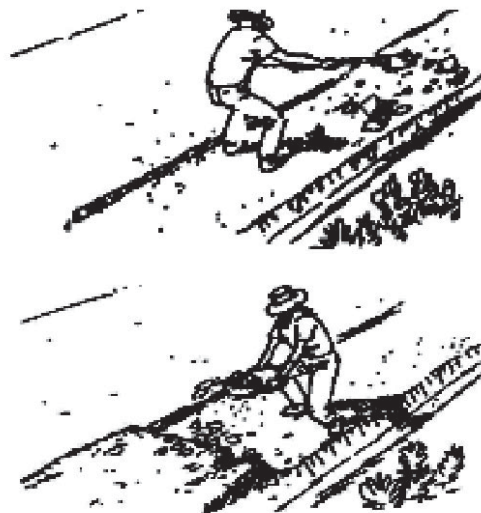
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Perbaikan Bahu Jalan

Spesifikasi: Bahu jalan terletak diluar pinggir perkerasan jalan pada kedua sisi jalan. Fungsinya adalah untuk memperkuat pinggir perkerasan, dan untuk meratakan perbedaan ketinggian antara permukaan jalan dan kemiringan sampingnya. Pekerjaan ini meliputi persiapan, peletakan dan pemadatan material bahu jalan diatas lapisan sub grade yang telah dipersiapkan atau area lain yang telah disetujui dimana pekerjaan perbaikan bahu baru atau hanya peningkatannya saja harus disetujui oleh pengawas. Lebar atas dari bahu jalan adalah 0.5 sampai 1 meter.

Metode Kerja:

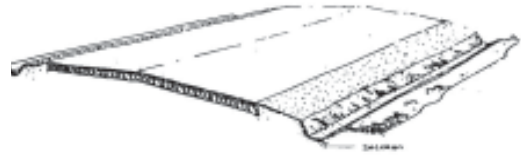
- Pekerjaan bahu jalan harus dilaksanakan secepatnya setelah penyelesaian pekerjaan perkerasan permukaan jalan.
- Set dan pasang patok pada pinggir jalan ke pinggir bahu jalan. Pasang benang pada patok sepanjang jalan dengan interval jarak 10 m.
- Hamparkan material yang telah dipilih. Material untuk perbaikan bahu harus sesuai untuk keperluan timbunan, seperti material dari gunung (gravel), material class C terpilih, tahi batu atau material-material lain yang sesuai atau telah disetujui oleh pengawas. Material yang telah dipilih harus bebas dari bahan organik, seperti sisa tumbuh-tumbuhan dan akar pepohonan, atau sampah dan sisa reruntuhan lainnya. Material harus dihampar perlapisan maksimum 15 cm tebalnya dan dipadatkan lapis-perlapis menggunakan mesin gilas dengan penggetar yang berukuran kecil sampai kepadatan maksimum tercapai.



- Pemadatan harus dilakukan dari bagian sisi luar bahu jalan terus ke pinggir perkerasan jalan. Siram dengan air agar material mengandung air untuk hasil pemadatan yang lebih bagus. Lapisan terakhir harus dipadatkan sampai permukaannya rata.



- Kemiringan melintang bahu harus 4% ketika pekerjaan perbaikan bahu jalan selesai dikerjakan.
- Elevasi perbaikan atau pembuatan bahu jalan yang baru tidak boleh lebih tinggi dari pinggir permukaan perkerasan jalan.



Catatan : Untuk bahu jalan yang harus diisi lebih dari 20 cm, dudukannya (tangga) harus dibuat, tidak lebih tinggi dari 15 cm untuk setiap bagiannya (step). Isilah daerah yang dipotong dan padatkan. Ikuti prosedur untuk menentukan ketebalan lapisan.

Tenaga Kerja:

- 1 Pengawas (part time)
- Pekerja untuk menghampar material yang telah dipilih
- Pekerja untuk menggali tanah yang telah dipilih

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur 30 m dan 5 m
- Basket/Keranjang pengangkut
- Benang dan patok
- Alat penghampar/perata
- Sekop
- Cangkul
- Alat pemadat yang mempunyai penggetar

Material:

- Tanah pilihan untuk lapisan bawah
- Material kelas C pilihan atau material dari pegunungan (gravel)

Quality Control:

Sebelum kegiatan dimulai:

- Apakah setting out telah dilakukan dengan benar?
- Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar?
- Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan?

Ketika pekerjaan dilaksanakan:

- Pastikan tanah di lapisan bawah bebas dari material organik dan sisa-sisa akar pepohonan.
- Pastikan pemadatan dilakukan pada kadar air optimum, dan setiap lapisan tidak lebih dari 15 cm tebalnya.
- Pastikan material yang akan digunakan pada lapisan terakhir adalah material kelas C pilihan atau material dari pegunungan (gravel).
- Pastikan penyelesaian ketebalan bahu jalan sesuai atau sama tingginya dengan level perkerasan pada pinggir jalan.

Pengecekan akhir

- Pastikan permukaan jalan rata setelah selesai pemadatan.
- Pastikan lebar bahu jalan sesuai.

LEMBAR KERJA

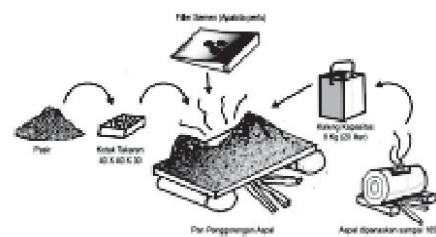
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Aspal Sand Sheet "LATASIR"

Spesifikasi: Aspal Sand Sheet (LATASIR) adalah campuran aspal yang terdiri dari pasir alam dan aspal dan dicampur di suatu tempat pencampuran. Pekerjaan ini meliputi penghamparan dan pemadatan campuran aspal pada temperature yang tepat di atas permukaan lapisan pondasi jalan yang telah dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh gambar dan penjelasan tekniknya.

Metode Kerja:

- Pasang patok dan benang di pinggir jalan dan di As jalan dengan jarak interval antar patok adalah 10 m.
- Pencampuran latasir dapat dilakukan di AMP atau dilakukan dengan manual menggunakan peralatan yang sederhana seperti wadah dari besi (pan) dan sekop. Meskipun demikian, adalah sangat penting untuk menggunakan suhu pencampuran yang tepat seperti yang diharuskan oleh spesifikasi harus dilaksanakan.
- Pasir dan aspal harus diukur sebelum dicampur untuk memastikan jumlah perbandingan yang tepat dari campuran. Jumlah perbandingan aspal terhadap pasir harus 7 % sampai 11 %.
- Aggregate/pasir harus dipanaskan secara terpisah sampai mencapai temperatur sesuai yang dimaksud oleh spesifikasi. Kemudian, campur pasir dan aspal.
- Teknik pengangkutan yang baik dari material yang telah dicampur dari tempat pencampuran ke tempat penghamparan sangatlah penting. Truk dengan bak yang terbuat dari besi harus digunakan untuk mengangkut pada lokasi yang jauh. Bak harus bersih, disemprot dengan air sabun, minyak atau air kapur. Untuk jarak yang dekat kurang dari 200 m, kereta dorong dapat digunakan untuk mengangkutnya.
- Selama pengangkutan, bak harus dilindungi dengan kanvas untuk melindungi dari pengaruh cuaca, mencegah campuran kehilangan suhu, dan juga mencegah campuran tercampur dengan material lainnya.
- Penghamparan harus dimulai dari titik terjauh dari dari tempat pengadukan aspal dan berakhir pada titik terdekat.





Tenaga Kerja:

- 1 Supervisor (part time)
- 2 orang pekerja untuk melakukan pemasangan patok dan benang (part time)
- Grup pekerja untuk mencampur pasir dan aspal
- Grup pekerja untuk menghamparkan campuran pasir dan aspal menjadi lapisan yang sesuai ketebalannya

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5m
- Benang
- Mal ukur dari kayu
- Tempat penggorengan aspal atau AMP
- Alat penghampar/perata
- Basket/Keranjang pengangkut
- Gerobak sorong
- Pnematic roller.
- Thermometer aspal

Material:

- Tanah pilihan untuk lapisan bawah
- Material kelas C pilihan atau material dari pegunungan (gravel)

Quality Control:

Sebelum kegiatan dimulai:

- Apakah setting out telah dilakukan dengan benar?
- Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar?
- Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan?
- Pastikan pasir mempunyai nilai properties yang tepat & kasar yang digunakan, dan pasir tersebut bersih dari debu, kotoran dan lempung.
- Pastikan untuk menggunakan tipe aspal yang tepat.

Ketika pekerjaan dilaksanakan:

- Pastikan komposisi perbandingan yang tepat untuk campuran pasir dan aspal digunakan.
- Pastikan aspal dan pasir dipanaskan secara terpisah sampai mencapai suhu yang tepat seperti dimaksud oleh spesifikasi.
- Cek temperature campuran harus sesuai dengan spesifikasi.
- Pastikan ketinggian melintang jalan (dari sisi kiri ke kanan) adalah sesuai dan dengan kemiringan yang tepat selama dilakukan pemadatan.
- Pastikan ketebalan Latasir adalah sama tingginya.
- Pastikan waktu untuk pencampuran tidak terlalu lama.
- Pastikan semua aspal yang telah dipanaskan tidak digunakan lebih dari satu hari.
- Pastikan pemadatan dilakukan dengan merata sesuai dengan pola lintasan dan jumlah lintasan yang ditentukan. Pastikan juga selalu ada overlap pada saat lintasan roda minimal 20 cm dari satu lintasan ke lintasan selanjutnya.

Pengecekan akhir:

- Pastikan permukaan jalan rata dan dipadatkan dengan baik.

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Pekerjaan Pemasangan Batu

Spesifikasi: Pekerjaan pemasangan batu adalah suatu istilah kegiatan yang menggambarkan perakitan batu dengan menggunakan mortar semen. Pekerjaan ini termasuk suplay semua material, persiapan pondasi dan semua pekerjaan lainnya yang perlu untuk melengkapi struktur tersebut yang dilaksanakan berdasarkan spesifikasinya yang ditunjukkan pada gambar atau instruksi dari pengawas.

Pasangan batu dapat digunakan untuk struktur-struktur seperti dinding penahan, abudmen untuk jembatan-jembatan kecil, gorong-gorong plat, dinding kepala gorong-gorong, sayap untuk gorong-gorong, dinding saluran dan lantainya dan konstruksi aprons.

Metode Kerja:

- Pasang patok sebagai acuan untuk pondasi, dan ikatkan benang sepanjang patok-patok tersebut.
- Penggalan untuk pondasi sampai kedalaman yang telah ditentukan. Penggalan untuk setiap kedalaman yang lain harus atas persetujuan dari pengawas.
- Batu besar dan padat harus diletakkan pada bagian bawah dari pondasi yang diikuti dengan pemberian lapisan semen.
- Ketika pengadukan semen mortar, proporsi semen harus sesuai dengan spesifikasi dari pabrik. Mortar semen harus diaduk dengan menggunakan molen (concrete mixer). Untuk memastikan porsi campuran yang benar, kotak pengukur dari kayu harus digunakan.
- Ratio air semen harus $0.4-0.5 = 20 \text{ s/d } 25 \text{ liter air untuk } 50 \text{ kg semen}$.

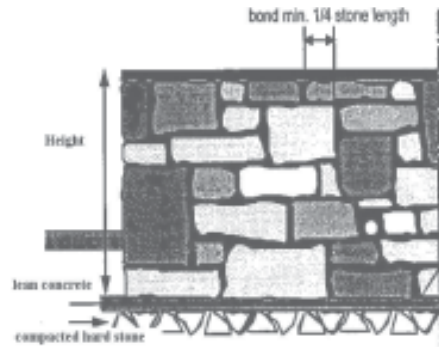


Pemasangan Batu:

- Set Patok dan benang untuk membuat batas ketinggian dan untuk mendapatkan permukaan yang rata.
- Batu-batu besar harus digunakan untuk permukaan bawah dan di bagian sudut. Batu harus ditidurkan dengan bagian memanjang posisi horizontal dan bagian muka batu yang tampak harus diset dudukannya secara paralel.

Pemberian mortar semen :

Sebelum dipasang, batu harus dibersihkan dan dibasahi. Mortar semen harus dipasang sebelum dan sesudah pemasangan setiap batu. Pada celah yang besar antar batu harus diisi dengan batu kecil yang kuat beserta mortar semen. Ketebalan mortar semen harus berkisar antara 2 sampai 5 cm dan harus dilaksanakan seminimum mungkin untuk memastikan semua celah antar batu terisi dengan mortar semen.

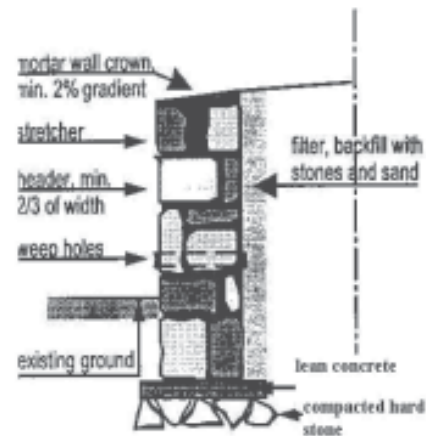


Perawatan :

Permukaan yang telah diselesaikan dan ketika mortar semen mulai mengeras harus secepatnya dilakukan perawatan dengan cara menyemprotkan air. Lama masa perawatan dilakukan sesuai dengan yang tercantum pada spesifikasi atau sesuai dengan yang diinstruksikan oleh pengawas.

Pekerjaan plasteran :

Seandainya diperintahkan oleh pengawas atau tercantum pada gambar, pasangan batu yang telah siap dikerjakan harus ditutupi dengan plaster yang halus. Umumnya, ketebalan lapisan plaster adalah 15 mm, dengan porsi campuran semen minimum 1:3 (1 semen untuk 3 pasir).



Tenaga Kerja:

- 1 Supervisor (part time)
- Tukang untuk pekerjaan pemasangan batu.
- Pembantu tukang (unskilled workers)

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- Benang dan patok
- Concrete mixer (mesin pengaduk semen)
- Sekop
- Cangkul
- Palu
- Tempat pengangkut
- Kotak pengukur takaran
- Gerobak sorong

Material:

- Pasir
- Batu yang keras
- Semen
- Air

Quality Control:

Sebelum kegiatan dimulai:

- Apakah setting out telah dilakukan dengan benar?
- Apakah patok-patok dan benang telah ditempatkan dengan benar?
- Apakah papan untuk mengukur kemiringan melintang jalan digunakan?
- Pastikan untuk menggunakan pasir dan batu yang bersih dan sesuai.
- Pastikan semen mempunyai kondisi yang baik.

- | | |
|--------------------------------|---|
| Ketika pekerjaan dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none">• Pastikan galian dudukan pondasi adalah kering sebelum pekerjaan struktur pondasi dikerjakan.• Pastikan komposisi campuran semen adalah benar (semen, pasir dan air).• Pastikan benang untuk pola ikatan batu digunakan.• Pastikan semua celah batu terisi dengan mortar semen.• Berikan perhatian khusus pada bagian gabungan/ sambungan. |
| Pengecekan akhir | <ul style="list-style-type: none">• Pastikan sambungan atau plasteran dilakukan dengan benar.• Pastikan perawatan dilakukan sebelum mortar semen benar-benar kering. |

Produktivitas yang dianjurkan : 1.5 - 2 m³/ HOK

LEMBAR KERJA

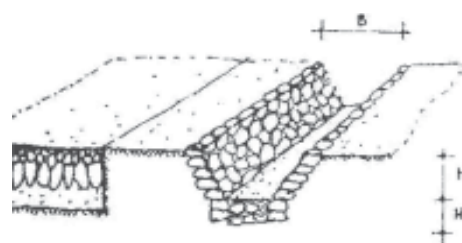
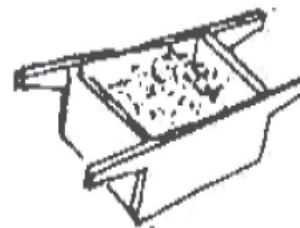
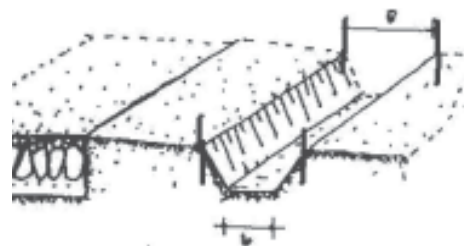
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Saluran Pasangan batu

Spesifikasi: Saluran pasangan batu adalah konstruksi saluran yang berada sepanjang jalan untuk mengalirkan air dari badan jalan, aliran air dari badan jalan dapat secara turun dari as jalan kepinggir jalan atau pun secara memotong jalan. Pekerjaan ini meliputi pengangkutan material, penggalian saluran, pekerjaan pemasangan dinding batu dan dasar saluran. Pekerjaan ini harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi dan gambar, atau seperti diperintahkan oleh pengawas secara tertulis.

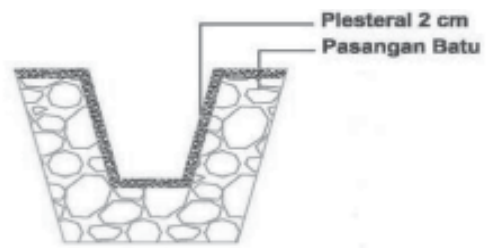
Metode Kerja:

- Survey dan pilih kemiringan yang tepat untuk mengalirkan air.
- Pasang patok yang dijadikan sebagai patokan pondasi dan pasang benang.
- Penggalian dinding saluran dan pondasi sesuai lebar dan kedalamannya seperti yang direncanakan.
- Ketika mengaduk mortar semen, komposisi semen harus sesuai dengan spesifikasi pabrik. Mortar semen harus diaduk dengan menggunakan mesin pengaduk semen (molen). Untuk memastikan komposisi pengadukan yang tepat, kotak untuk pengukur harus digunakan. Rasio air semen harus $0.4-0.5 = 20$ sampai 25 liter air untuk 50 kg semen.
- Pasang patok-patok dan benang untuk pekerjaan pemasangan batu.
Batu-batu besar yang telah dipilih harus digunakan sebagai dudukan bawah (pondasi). Batu harus diletakkan dengan bagian memanjang posisi horizontal dan bagian muka batu yang tampak harus diset dudukannya secara paralel.
- Mortar semen harus diletakkan sebelum dan sesudah pemasangan beberapa batu dan juga mortar semen harus diisi di semua celah antar batu. Ketebalan mortar semen harus berada dikisaran 2 sampai 5 cm dan pastikan semua celah antar batu terisi oleh mortar semen.
- Pada celah yang besar antara bebatuan, harus diisi dengan batu kecil yang kuat dan mortar semen.
- Permukaan hasil pekerjaan pemasangan batu harus diberi lapisan plaster (jika dimaksud oleh gambar). Umumnya tebal



plaster adalah 15 mm, dengan komposisi perbandingan semen adalah 1:3 (1 unit semen dan 3 unit Pasir).

- Ketika pekerjaan pemasangan batu selesai dikerjakan harus secepatnya dilakukan perawatan dengan menyiram air dan menggunakan penutup dari goni basah. Masa perawatan harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi atau sesuai dengan instruksi dari pengawas.



Tenaga Kerja:

- 1 Supervisor (part time)
- 1 kelompok kerja untuk penggalian saluran
- Tukang untuk pekerjaan pemasangan batu
- Beberapa pekerja untuk membantu tukang batu (pekerja tidak terampil)

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- benang dan patok-patok
- Mesin pengaduk semen (molen)
- Cangkul
- Sekop
- Palu
- Basket/Keranjang pengangkut
- Kotak pengukur takaran
- Gerobak sorong

Material:

- Pasir
- Batu yang keras
- Semen (PC)

Quality Control:

Sebelum kegiatan dimulai:

- Apakah setting out telah dilaksanakan dengan benar?
- Apakah patok dan benang telah dipasang dan ditempatkan dengan benar?
- Pastikan digunakan menggunakan batu dan pasir yang bersih dan sesuai.
- Pastikan semen mempunyai kondisi yang bagus.

Ketika pekerjaan dilaksanakan:

- Pastikan galian dudukan pondasi adalah kering sebelum pekerjaan struktur pondasi dikerjakan.
- Pastikan komposisi campuran semen adalah benar (semen, pasir dan air).
- Pastikan benang untuk pola ikatan batu digunakan.
- Pastikan semua celah batu terisi dengan mortar semen.
- Berikan perhatian khusus pada bagian gabungan/ sambungan.

Pengecekan akhir

- Pastikan sambungan atau plasteran dilakukan dengan benar.
- Pastikan perawatan dilakukan sebelum mortar semen benar-benar kering.

Produktivitas yang dianjurkan :

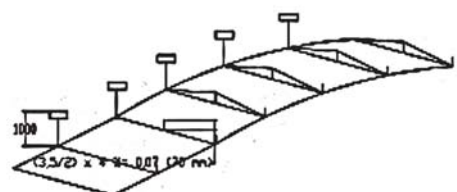
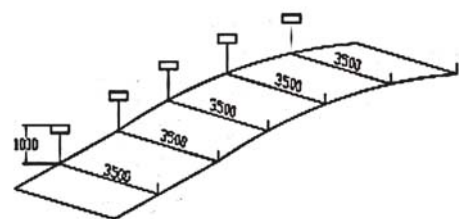
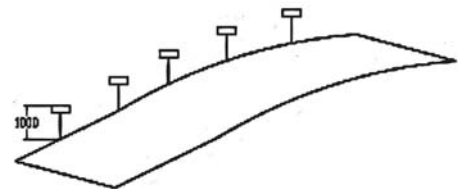
- Penggalian: 1.5-2 m³/ HOK
- Pekerjaan Pemasangan Batu: 1.5 – 2 m³/ HOK

Setting out

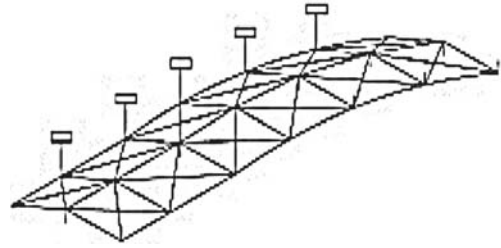
Spesifikasi: Setting out adalah untuk pelaksanaan transfer desain jalan dari gambar pada kertas ke situasi sebenarnya di lapangan. Formasi jalan pada dasarnya adalah sebuah garis yang terdiri dari bagian lurus dan bagian yang dibengkokkan dengan tingkat dan lebar tertentu. Ini disebut dengan profil dan alignment jalan. Pada desainnya profil dan alignment jalan digambarkan dengan posisi horizontal dan vertikal. Di dalam lembar kerja ini termasuk semua pekerjaan yang berhubungan dengan setting out jalan untuk pekerjaan rehabilitasi jalan berdasarkan metode LRB.

Metode Kerja:

- Tentukan ketinggian titik acuan dan posisi horizontal untuk jalan dan sebagainya, sebuah titik pada lapangan yang nantinya pada saat pengukuran akan dihubungkan dengan yang lain. Pada konstruksi jalan baru, ini dapat dilakukan berdasarkan desain. Pada jalan yang direhabilitasi, ini dapat menjadi contoh pinggir bahu jalan pada sebuah culvert crossing (=level terendah). Ini sangat penting jika titik acuan dipilih dengan cara yang tepat dan dipertimbangkan, terutama ketinggiannya.
- Tandai titik pertama dengan batang profile board. Tepi papan profil bagian atas harus diukur 1 m di atas level selesai permukaan jalan yang telah ditentukan. Idealnya adalah memasang patok pada pinggir existing bahu jalan.
- Pasanglah patok untuk titik selanjutnya dengan cara menempatkan titik selanjutnya pada pinggir existing bahu jalan sejajar 20 m dari patok. Patok harus diletakkan pada sisi yang sama seperti patok pertama. Bagian atas dari papan profil harus 1 m di atas level selesai permukaan jalan yang telah ditentukan.
- Lanjutkan cara di atas sepanjang garis bahu jalan sampai jarak yang diinginkan (sekitar 100 m).
- Semua pengukuran yang dibuat antar papan profil dapat dilihat dengan garis yang dibentuk oleh benang secara vertical dan horizontal pada garis yang diukur dari papan profil ke bawah 1 m.
- Sekarang, hubungan dengan garis yang telah dibuat, ukur garis sisi luar yang lain dari jalan dengan menggunakan meteran ukur dan gambar profil jalan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan sudut 90 derajat, gunakan segitiga dengan sisi 3, 4, 5. Tandai garis sisi dengan patok besi.



- Ulangi cara diatas sampai kedua sisi jalan lengkap dipasang patok.
- Ukur 1 m ke bawah pada setiap batang profil dan tandai dengan spidol. Ukur as jalan dari garis salah satu sisi (menggunakan metode 90 derajat), Pasang patok besi dan hitung level as jalan dengan menggunakan meteran ukur untuk mendapatkan kemiringan permukaan jalan. Tandai dengan spidol.
- Ikatkan benang antara level yang telah ditandai, memanjang dan di kedua garis sisi dan sepanjang as jalan, dan melintang antara kedua sisi dengan as jalan.

**Tenaga Kerja:**

- 1 Pengawas (part time)
- 2 Pekerja untuk setting out (part time)

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- Patok besi/kayu
- Benang

Material:**Quality Control:**

Sebelum kegiatan dimulai:

- Pastikan titik acuan yang tepat yang digunakan
- Pastikan digunakan dsain profil yang tepat
- Seandainya dsain tampak tidak sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya, cek kembali dengan designer untuk disain yang baru.
- Rencanakan kedepan/untuk selanjutnya agar tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan.

Ketika pekerjaan dilaksanakan:

- Mengerjakan setting out jangan terburu-buru, karena ini sangat penting.
- Lakukan pengecekan ulang dan perhitungan untuk mendapatkan kesalahan yang terjadi.
- Kerjakan secara berurutan.
- Dengan dilakukannya hal ini mudah untuk mendapatkan gambaran – menampilkan hasil pengukuran secara keseluruhan.

Pengecekan akhir

- Pengecekan akhir dilakukan sebelum pekerjaan dilakukan.

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

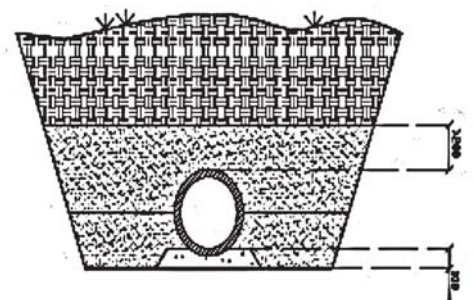
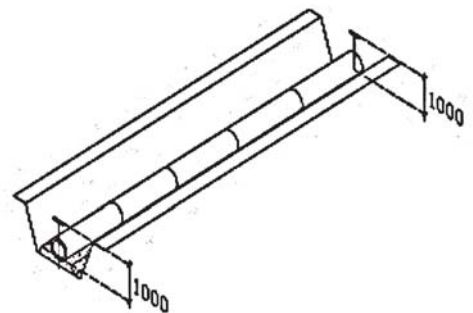
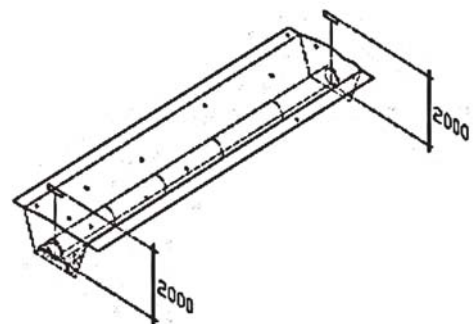
Gorong-gorong Pipa Beton

Spesifikasi: Pipa beton digunakan untuk mengalirkan air dari sumber air ke tempat penampungan dimana tidak mungkin dilakukan dengan menggunakan saluran disisi jalan. Pipa beton biasanya didapat dari suppliers dengan ukuran 1-2,5 m perbagian tergantung dimensinya. Rentang pemipaan dapat dilakukan dengan pendek (gorong-gorong) atau panjang (sistim drainase pipa) dimana umumnya mempunyai satu fungsi yaitu mengalirkan air dari satu sisi jalan ke yang lainnya melalui timbunan jalan. Dalam hal ini pipa ini disebut gorong-gorong. Gorong-gorong juga dapat dilakukan melalui pengecoran langsung di lapangan, atau mengkombinasikan dengan pasangan batu. Seperti gorong-gorong ini tapi berbentuk kotak dan disebut gorong-gorong kotak. Lembar kerja ini menggambarkan beberapa prinsip mengenai pelaksanaan pemipaan.

Metode Kerja:

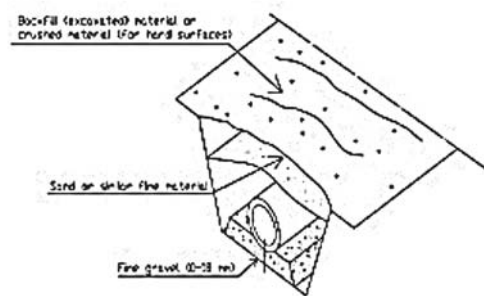
Metode Kerja:

- Buatlah parit yang dibutuhkan sebagai perletakan pipa. Tetapkan titik acuan, letakkan patok/papan profil pada as perencanaan perletakan dan tandai ketinggian yang berhubungan dengan penentuan ketinggian aliran air di dalam pipa. Tandai tepi penggalian yang telah ditentukan berdasarkan as perletakan yang telah dibuat dan tandai kedalaman penggalian menggunakan benang yang ditarik sepanjang tepi.
- Gali tempat perletakan pipa dan dengan mengikuti hasil setting out yaitu tepat pada tengahnya, terutama ketinggiannya. Penggalian dinding harus dilaksanakan umumnya mempunyai kemiringan dengan rasio 1:2 (45°) tapi lebih landai sedikit mungkin dibutuhkan jika materialnya mudah longsor dan lepas. Seandainya tempat perletakannya lebih dalam dari 2 m, menstabilisasi dinding galian umumnya dibutuhkan (sheet piling, strutting). Sisi bawah dari perletakan harus dibuat paling tidak dua kali lebih lebar dibanding pipa itu sendiri yang bertujuan untuk membuat ruang bagi pekerja dan pemadatan yang baik.
- Selesaikan penggalian dengan menengecek dasar dari perletakan harus dalam keadaan rata dan kokoh. Seandainya keadaan lemah pada perletakan, material harus digeser untuk mencegah kerusakan akibat penurunan pada pipa. Pastikan tidak ada gumpalan material atau batu-batuan yang tertinggal.
- Tempatkan lapisan dasar perletakan setebal 10 cm. Materialnya harus merupakan batu pecah dengan ukuran/



gradasi 0-20 mm. padatkan ketebalan 9 cm pertama secara menyeluruh dan tempatkan selanjutnya secara bebas. Seandainya pipa mempunyai profil yang tidak beraturan (biasanya pada sambungan) buatlah galian setempat pada daerah yang dibutuhkan untuk membuat hubungan penuh antara pipa dan dasar alas pipa.

- Tempatkan pipa secara hati-hati pada alas pipa. Bekerjalah dalam tempat yang tidak lebih dari 5 m sebelum penimbunan. Ketika penimbunan, gunakan pasir atau jenis material halus yang sama (bukan batuan dengan ukuran < 20 mm dapat diperbolehkan). Stabilkan pipa dengan pertama sekali menempatkan material untuk menstabilkannya tidak lebih dari setengah dan padatkan secara merata. Lanjutkan penimbunan sampai 20 cm diatas pipa. Padatkan setiap ketebalan 10 cm lapisan jika dikerjakan dengan tangan, padatkan si ketebalan 40 cm lapisan seandainya digunakan temper untuk memadatkannya.
- Sisa untuk penimbunan dapat dilakukan dengan memakai tanah hasil galian sebelumnya seandainya area diatas pipa bukan merupakan area lintasan lalu lintas kendaraan atau lintasan muatan lainnya. Seandainya area permukaan atas digunakan sebagai lalu lintas kendaraan, material base course dan material perkerasan harus diisi/digunakan sesuai dengan disain sebagai bagian dari material timbunan.
- Sediakan selalu alat pompa air ketika mengerjakan dasar perletakan pipa. Genangan air tanah akan terjadi sejalan jika penggalian semakin dalam, dan hujan juga akan membuat dasar perletakan menjadi licin dan basah, merusak kualitas dan keamanan lokasi bekerja. Buatlah dasar perletakan sebisa mungkin tetap kering.



Tenaga Kerja:	Peralatan dan alat bantu:	Material:
• 1 Pengawas (part time) • 2 Pekerja untuk setting out (part time) • 1 Grup pekerja untuk penggalian • 3 Pekerja untuk menempatkan pipa	• Meteran ukur, 30 m dan 5 m • Patok besi/kayu • Papan profil seperti yang diinginkan • Benang • Waterpass • Sekop • Cangkul • Papan untuk penahan/ kayu pancang jika dibutuhkan • Tamper (mechanical) • Alat keselamatan untuk menutup daerah penggalian dan pencegahan kecelakaan • Pompa air electric dan generator	• Pipa beton sesuai dengan spesifikasi • Material batu pecahl 0-18/ 0-20 mm. • Pasir atau material yang sesuai

Quality Control:

Sebelum kegiatan dimulai:	• Pastikan semua material, peralatan dan alat Bantu terletak pada tempatnya dan dalam keadaan baik sesuai dengan spesifikasi. • Pastikan setting out telah dilaksanakan dengan benar dan mempunyai hubungan dengan titik acuan yang telah ditetapkan.
Ketika pekerjaan dilaksanakan:	• Pastikan semua tanah telah dipindahkan dari dalam are dasar perletakan sampai kedalaman yang tepat. • Pastikan semua gumpalan-gumpalan besar dan batu-batuan dipindahkan dari dasar perletakan dan seandainya dibutuhkan ganti dengan material yang lebih bagus. • Seandainya ada bagian dari dasar perletakan lunak, pindahkan dang anti dengan material yang lebih bagus. • Periksa kemiringan dinding penggalian paling tidak 1:2 untuk mencegah terjadinya longsor. • Jagalah agar tempat perletakan selalu dalam kondisi kering. • Pastikan alas dasar untuk perletakan pipa adalah keras sebelum pipa ditempatkan. • Pastikan sambungan antar pipa terletak secara tepat. • Lakukan pengecekan ketinggian pada setiap interval. • Isi dengan pasir atau material yang sesuai sampai ketinggian seluruh pipa. • Timbun kembali dengan material tanah atau material pecah tergantung dengan perencanaan kedepan area tersebut. • Pastikan semua pelaksanaan penimbunan dilakukan dengan pemadatan yang tepat.
Pengecekan akhir	• Pastikan dasar perletakan diisi dengan tepat dan tidak lunak serta rata.

LEMBAR KERJA

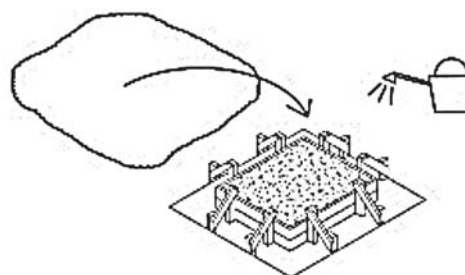
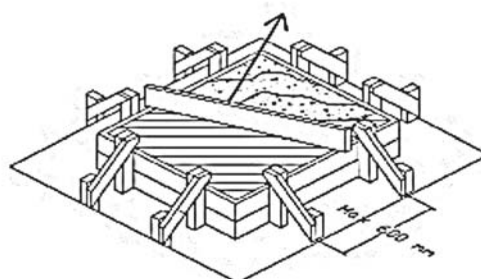
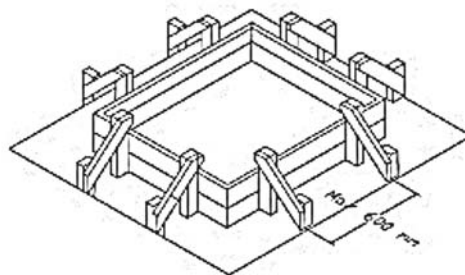
Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Pekerjaan Beton - Dasar

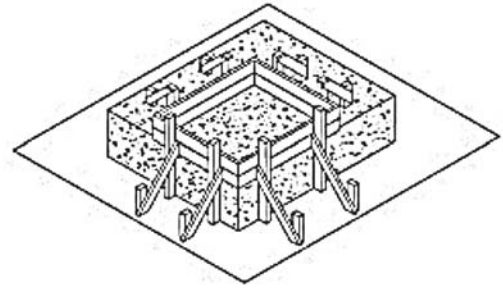
Spesifikasi: Beton adalah campuran dari semen, pasir dan kerikil yang membentuk suatu kesatuan material yang keras dan kuat. Beton sering ditempatkan pada sebuah cetakan, tapi dapat juga diletakkan pada tempat terbuka. Rasio perbandingan campuran adalah sangat penting untuk mendapatkan suatu adukan beton yang cukup kuat, biasanya campuran dengan jumlah yang lebih sedikit air akan menghasilkan campuran beton yang lebih kuat. Di dalam lembar kerja ini termasuk bentuk struktur, pengadukan beton dan penuangan beton (pengecoran).

Metode Kerja:

- Buatlah cetakan plat beton/stuktur lainnya dengan menggunakan waterpass, patok-patok dan benang.
- Buatlah permukaan pondasi/dasarnya rata.
- Untuk formwork/cetakan, gunakan papan kayu ukuran 1"4" dan 2"4". Bagian papan yang lemah dapat digunakan untuk cetakan samping, bagian yang lebih kuat digunakan sebagai pendukung bagian bawah. Letakkan cetakan papan secara memanjang dan tahan dengan menggunakan balok kayu dari bagian luar dengan jarak 600 mm. Cek dengan menggunakan waterpass secara berulang-ulang. Seandainya cetakan diletakkan langsung diatas tanah pastikan cetakan merata/rapat menyentuh tanah untuk mencegah kebocoran. Tandai tinggi pengecoran.
- Pasang batangan besi ke dalam cetakan sesuai dengan spesifikasi. Jangan merubah spesifikasi batangan besi kecuali atas persetujuan tenaga teknik.
- Aduk beton dengan menggunakan mesin pengaduk beton (concrete mixer). Untuk jenis struktur yang memakai pembesian, gunakan campuran (semen: pasir: kerikil) perbandingan 1:2:4, untuk struktur yang tidak memakai pembesian perbandingan 1:3:6. Seandainya diaduk dengan cara manual (tangan), Jumlah bagian yang diaduk tidak boleh melebihi 0,5 m³. Air yang digunakan harus bersih, seandainya dapat diminum maka itu juga dapat dipakai untuk campuran beton. Campuran harus mengandung air/rasio air semennya adalah 0.5. terlalu banyak air membuat campuran kurang kuat, dan terlalu sedikit air membuat campuran susah dikerjakan.



- Tempat pencampuran beton diusahakan sedekat mungkin dengan lokasi pengecoran untuk mencegah pemisahan campuran selama proses pengangkutan dan beton juga akan mengeras secara cepat. Waktu yang diperbolehkan dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran adalah 15 menit.
- Tuangkan campuran beton ke dalam cetakan dan bersamaan pula dilakukan penggetaran atau pemadatan dengan menggunakan batangan kayu, dengan menusuk-nusukkan secara berulang ulang dan merata pada saat yang sama. Jangan lakukan pengecoran per lapis lebih dari 30 cm agar pemadatan dapat dilakukan dengan baik. Hal yang perlu diingat terlalu banyak penggetaran akan membuat pemisahan pada adukan beton. Ratakan permukaan atas dengan menggunakan papan dengan cara digeser ke semua arah pada cetakan.
- Setelah pengecoran, adalah sangat penting untuk membuat plat beton/struktur tetap basah untuk memastikan proses pemeliharaan beton. Hal ini dapat dilakukan dengan cara 1) Penyiraman, 2) menutupnya dengan menggunakan goni/kain basah, 3) menutup plat dengan plastic film untuk menjaga kandungan air dari penguapan, atau 4) menutup plat dengan tumpukan pasir.
- Untuk cetakan beton yang sederhana (diatas tanah, tidak mempunyai elevasi) dapat dibongkar sesudah 3-4 hari perawatan, tapi yang perlu diingat kekuatan beton belum tercapai sebelum 28 hari perawatan, dan beton akan sedikit kurang keras ketika proses ini dilakukan.
- Seandainya struktur terdiri dari beberapa bentuk yang berbeda pada bagian-bagiannya, lakukan pengecoran pada bagian yang paling rendah terlebih dahulu, kemudian buat cetakan untuk yang diatasnya (setelah masa perawatan dilakukan) untuk bentuk selanjutnya. Permukaan yang akan dicor harus bersih dari sisa-sisa pengecoran/semen, debu, dan reruntuhan, dan permukaannya harus kasar.



Tenaga Kerja:

- 1 Pengawas (part time)
- 2 Pekerja untuk melakukan setting out (part time)
- 2 Pekerja untuk membuat cetakan beton/amal/bekisting
- 2 Pekerja untuk melakukan pengadukan, pengecoran dan perawatan beton

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran ukur, 30 m dan 5 m
- Patok dari besi atau kayu
- Benang
- Waterpass
- Gergaji
- Palu
- Concrete mixer/mesin pengaduk
- Sekop
- Tempat pengangkutan dan penyimpanan air
- Penggaruk

Material:

- Semen
- Pasir
- Kerikil/batu (ukuran mak. 20-50 mm tergantung dari tipe beton yang diinginkan)
- Air bersih
- Papan kayu 1"4, 2"4
- Paku
- Batangan besi untuk tulangan beton (seandainya diperlukan sesuai dengan spesifikasi perencanaan)
- Kain basah/goni
- Polyethylene plastic film (~1-2 mm thickness)

Quality Control:

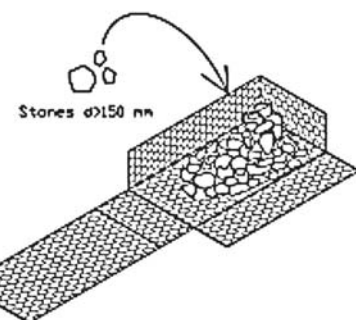
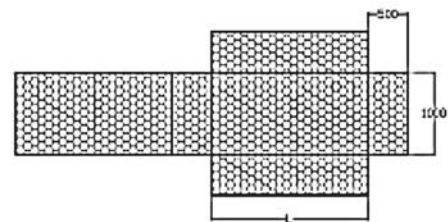
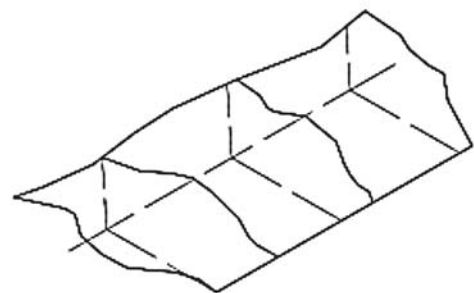
- | | |
|---------------------------------|--|
| Sebelum kegiatan dimulai: | <ul style="list-style-type: none"> • Pastikan semua material, alat Bantu dan peralatan terletak pada tempatnya dan dalam jumlah yang cukup serta sesuai dengan spesifikasinya. • Pastikan setting telah dilakukan dengan benar |
| Ketika pekerjaan dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none"> • Periksalah cetakan dengan menggunakan waterpass ketika sedang dikerjakan. • Periksalah bahwa cetakan tersebut kokoh dan kayu-kayu penahan berada pada tempatnya sebelum dilakukan pengecoran. • Periksalah tulangan besi diletakkan pada tempatnya dan sesuai dengan disain dan spesifikasi sebelum pengecoran dilakukan. • Periksalah perbandingan campuran semen/ pasir / kerikil dan jumlah air yang tepat untuk digunakan. • Periksa cara pengadukan dengan baik telah dilakukan, jangan lakukan pengecoran jika campuran belum merata. • Pencampuran dan pengecoran dilakukan dalam suatu perencanaan-pastikan jarak tempat pengecoran tidak lebih dari 15 menit. • Periksalah pemadatan yang dilakukan untuk setiap bagiannya dan pengecoran tidak melewati tinggi yang telah ditentukan. • Periksalah rataannya permukaan bagian atas dengan menggeser balok kayu/ papan diatasnya. • Bersihkan semua peralatan yang telah digunakan dengan air dan pastikan semuanya bersih dari sisa semen. |
| Setelah aktivitas dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none"> • Pastikan plat beton tersebut selalu basah (lakukan penyiraman atau menutupi dengan kain basah, plastic atau pasir untuk menutupinya) • Jangan bongkar cetakannya sebelum proses pengerasan terjadi (3-4 hari) |

Pekerjaan Pemasangan Bronjong

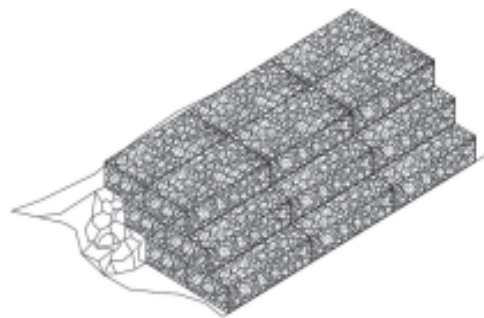
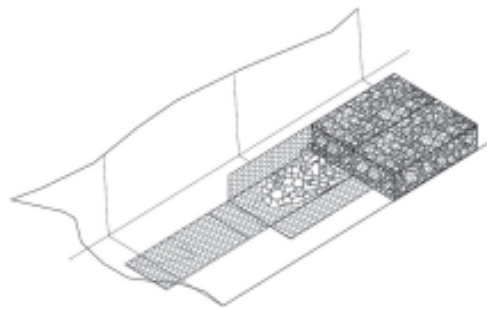
Spesifikasi: Bronjong adalah batu-batu yang diisi ke dalam jaring berbentuk keranjang yang terbuat dari besi yang telah digalvanisir yang digunakan untuk menstabilkan tanah dan mencegah erosi. Keranjang dari jaring tersebut mempunyai berbagai ukuran tapi pada prinsipnya untuk menciptakan suatu kepadatan, fleksibel, permeable dan membentuk suatu batuan yang besar yang disatukan oleh sebuah jaring. Bronjong digunakan untuk menstabilisasikan slope untuk mencegah longsor, disebabkan oleh erosi atau berdasarkan disain perencanaan tangga slope. Contohnya digunakan untuk tepi sungai, timbunan jalan, timbunan rel, dinding/tepi laut dan dinding penahan dari erosi dan control banjir. Seandainya bronjong mempunyai nilai ketinggian yang kecil dalam hubungannya ke dimensi lateral, ini disebut gabion mattress atau matras bronjong. Lembar Kerja ini menggambarkan prosedur dasar dari pembangunan sebuah bronjong termasuk penggalian, pemasangan bronjong dan pelaksanaan penggalian kembali.

Metode Kerja:

- Lakukan pemasangan patok dan benang untuk menandakan daerah penggalian untuk pemasangan bronjong berdasarkan dimensi jaring dan disain. Termasuk tempat ruangan untuk pemadatan merial pada bagian luar penempatan bronjong, dianjurkan lebar tempat 500 mm diukur dari bagian bawah area bronjong. Pastikan kemiringan yang tepat dibuat pada saat penggalian, paling tidak 1:2 (45°). Seandainya dibutuhkan gunakan penopang dan lembaran papan untuk penahan. Pastikan daerah penggalian selalu kering dengan menggunakan pompa air listrik dan generator.
- Selama penggalian, letakkan jaring bronjong pada bagian pinggir slope dan mulai pembentukan jaring. Biasanya jaring bronjong dikirim dalam bentuk memanjang (seperti ditunjukkan pada gambar), dan dengan ukuran lebar x tinggi yaitu 1000 x 500. Bungkus jaring hingga berbentuk kotak dan ikatkan bersama bagian tepinya menggunakan kawat yang telah digalvanisir $d = 3$ mm, jepit dan ikatkan serta dipotong dengan menggunakan tang.
- Ketika penggalian telah dilaksanakan dan hasil penggalian telah diperiksa, turunkan bronjong ke dalam posisinya dan mulai mengisi jaring tersebut dengan batu-batu. Ukuran jaring normal untuk bronjong adalah 120 mm. batu-batu yang diletakkan di dalam bronjong harus mempunyai bentuk yang baik dan mempunyai kualitas daya tahan yang cukup/baik, dan $d > 150$ mm, lakukan penguncian batu-batu besar tersebut dengan batu-batu yang lebih kecil. Ketika bronjong telah diisi, ikatkan jaring secara bersamaan bagian yang telah diikatkan sebelumnya, menggunakan kawat besi yang telah digalvanisir $d = 3$ mm, jepit dan ikatkan serta dipotong menggunakan tang.



- Lanjutkan peletakan dan pengisian jaring bronjong dan tumpukkan dan ikatan semua sesuai dengan disain. Semakin banyak dinding bagian dalam didapat, maka bronjong semakin kuat., karena itu maka setiap bronjong harus diikatkan secara bersama-sama dengan yang sebelumnya secara sejajar. Bronjong yang diletakkan di atas untuk setiap susunan harus dihubungkan juga dengan yang lainnya. Seandainya bronjong mempunyai bentuk yang memanjang, sisi bagian bawah jaring harus dipasang untuk daya tahan dan memperkuat struktur.
- Rongga antara bagian belakan dinding bronjong dengan kemiringan bekas galian harus ditimbun kembali dan dilakukan pemadatan dengan menggunakan material berukuran 0-150 mm. Seandainya menggunakan tamper, yaitu alat yang paling sesuai digunakan untuk memadatkan material, tuangkan material setebal 40 cm di sekeliling bronjong.
- Ketika struktur bronjong telah diselesaikan, pastikan semua celah disekeliling bronjong ditimbun kembali dan dipadatkan dengan baik dan semua sambungan diikatkan dengan baik.

**Tenaga Kerja:**

- 1 Pengawas (paruh waktu)
- 2 Pekerja untuk melakukan setting out (paruh waktu)
- 1 Grup pekerja untuk melaksanakan penggalian
- 1 Grup pekerja untuk memasang jaring bronjong, mengikat dan mengisinya batu

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran, 30 m dan 5 m
- Patok besi/kayu
- Papan profil
- Benang
- Sekop
- Cangkul
- Papan penahan jika perlu
- Temper (mechanical)
- Alat pengaman untuk menutup daerah penggalian dari orang-orang yang tidak berkepentingan dan kecelakaan lainnya.
- Pompa listrik dan generator
- Tang/penjepit
- Alat pemotong

Material:

- Jaring dari besi yang telah digalvanisir, diameter kawat 2,5-3 mm, ukuran jaring 120 mm
- Batu $d > 150$ mm
- Kerikil yang mempunyai gradasi
- Kawat besi yang telah digalvanisir diameter 2,5-3 mm

Quality Control:

- Sebelum aktivitas dilaksanakan:
- Pastikan semua material, peralatan dan alat bantu lainnya tersedia dan dalam kondisi baik serta sesuai dengan spesifikasi.
 - Pastikan setting out dilakukan dengan benar dan berdasarkan suatu ketinggian yang telah ditentukan sebelumnya.
 - Kontrol jaring bronjong, perletakan batuan, diameter lubang jaring, diameter kawat dan volume untuk perencanaan pekerjaan.

Ketika aktifitas dilaksanakan:

- Pastikan semua tanah dipindahkan dari galian sanmpai dengan kedalaman yang tepat.
- Pastikan semua bongkahan dan batu-batu besar dipindahkan dari bawah tempat penggalian dan seandainya butuh ratakan dengan material yang lebih baik.
- Seandainya bagian dasar dari penggalian dalam keadaan tidak baik/lembek, ratakan dengan menambahkan material yang lebih baik.
- Periksalah dinding penggalian dan kemiringan dinding galian 1:2 untuk mencegah terjadinya longsor.
- Jagalah agar galian dalam keadaan kering sebisa mungkin.
- Pastikan pengikatan dilakukan dengan kawat yang telah digalvanisir d=3 mm dan dengan jumlah kawat yang cukup.
- Pastikan batu dan kerikil yang digunakan mempunyai kualitas yang baik dan dengan ukuran yang sesuai.
- Pastikan bronjong terkunci dengan mengikatkannya secara bersamaan.
- Pastikan pengisian batu dilakukan dengan penuh dan cukup, dan yang berongga kearah galian.
- Pastikan dilakukan pemadatan yang cukup di sekeliling bronjong.

Pengecekan akhir:

- Pastikan bronjong diisi dengan cukup, timbunan kembali yang dibuat padatkan dengan baik sehingga tidak ada baian yang masih lembek.
- Periksa semua sambungan yang terlihat apakah telah terikat dengan baik

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Pekerjaan Lapisan Base (menggunakan sistem besi pengaman)

Spesifikasi: Kegiatannya meliputi pemilihan material kelas "A" dan penghamparan, penyiraman air dan pemadatan material yang telah dipilih yang dipasang di atas lapisan sub base yang telah dipadatkan. Material pilihan yang digunakan adalah material lapisan base kelas A yang harus berupa material batu pecah dengan nilai properties yang sesuai dengan gradasi dan kekuatannya berdasarkan spesifikasi, dan harus bebas dari gumpalan/material organik atau material-material kurang baik. Besi pengaman harus digunakan sebagai cetakan (guard rails) untuk kegiatan penghamparan material.

Metode Kerja:

- Pasangkan steel shutter (L- sharp steel of 10cm x 10 cm) and steel bulking rail (dipasang ditambah diatas shutters dianjurkan 4 cm ketinggiannya = kehilangan ketebalan base) pada sisi pinggir jalan dan As jalan. Steel shutter harus dipasang pada As jalan dan di kedua sisi pinggir jalan. Untuk shutter pada As jalan dianjurkan lebih tinggi dari sisi pinggir membentuk 4% kemiringan maksudnya adalah kemiringan melintang jalan adalah 4%. Gunakan line level untuk mentransfer ketinggian dan membuat kemiringan melintang jalan. Shutter pada sisi pinggir jalan harus diperlebar 20 cm keluar di kedua sisi pinggir jalan. Steel shutter harus dipasang dengan menggunakan patok dari besi untuk setiap 1.5-2.0 m.



- Pengiriman material base course dilakukan sepanjang jalan. Engineer harus mengawasi dan memeriksa kualitas material sebelum pengiriman. Pengujian laboratorium (Analisa saringan dan CBR) untuk material dibutuhkan. Jumlah material harus dihitung dan dibandingkan dengan ketebalan dan lebar base yang telah direncanakan.

Contoh: - 1 truk = 4 m³ material

- Lebar jalan = 3 m; untuk lebar base 3.4 m

- Ketebalan setelah dipadatkan 10 cm atau ketebalan penghamparan/sebelum dipadatkan 14 cm
4 m³

Jarak penghamparan untuk 1 truk = $\frac{4}{3.4 \times 0.14} = 8.4 \text{ m}$

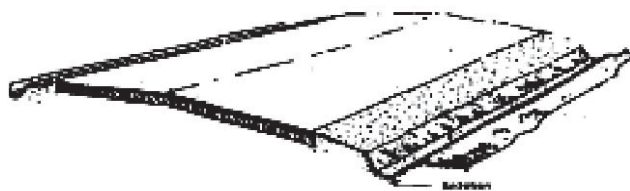


- Hamparkan material base course sampai setebal bulking rails dilakukan oleh pekerja dengan menggunakan alat bantu yang sesuai seperti: alat perata, sekop, gerobak sorong, cangkul dan keranjang/pengki.
- Siram dengan air secara merata untuk mendapatkan kandungan air optimum. Lakukan pemadatan 2-3 lintasan

tanpa menggunakan penggetar setelah dilakukan penyiraman dan lanjutkan dengan pemadatan selanjutnya 8-10 lintasan dengan menggunakan roda penggetar. Pemadatan harus dilakukan secara parallel/sejajar dengan As jalan dan dilakukan mulai pinggir sisi pinggir terus sampai ke As jalan.

Kepadatan maksimum dapat dicapai dengan menggunakan peralatan yang sesuai dan dengan kadar air optimum yang sesuai dengan spesifikasi. Penyiraman air dapat dilaksanakan selama aktifitas penghamparan material dan pastikan material tersiram secara merata. Jumlah lintasan untuk pemadatan didapat berdasarkan hasil test. Biasanya 8 sampai 10 kali lintasan dengan menggunakan 3-6 ton mesin gilas sesuai untuk dilaksanakan seandainya kandungan air optimum.

- Steel shutters dan bulking rails harus dibongkar dan dipindahkan setelah selesai dilaksanakan pemadatan lapisan base. The shutters dan bulking rails dapat dipasang untuk bagian jalan selanjutnya melanjutkan lapisan base course yang telah diselesaikan.
- Isilah material bahu secepatnya setelah shutters and bulking rails dibongkar, dan diikuti dengan melakukan pemadatan.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (paruh waktu) • 2 Pekerja paruh waktu untuk setting out dan pemasangan shutters dan bulking rail. • 1 grup pekerja untuk mengangkut dan menghampar material • 1 pekerja paruh waktu untuk menyiram lapisan base sesudah dihamparkan • 1 operator mesin gilas	Peralatan dan alat bantu: • Meteran , 30 m dan 5 m • Shutters (besi berbentuk L 10cm x 10cm), bulking rails (besi 40 mm) dan patok besi • Alat perata dari besi 50 mm x 100 mm • Palu • Alat perata, sekop • Keranjang/pengki • Gerobak sorong • Mesin gilas dengan penggetar • line level dan benang pancing • Pompa air dan selang.	Material: • Material pilihan kelas A untuk Lapisan Base
---	--	---

Quality Control:

- Sebelum aktifitas dilaksanakan :
- Apakah setting out telah dilaksanakan dengan benar? Apakah shutters dan bulking rails dipasang dengan baik?
 - Pastikan spasi antara shutters yang dipasang dan bulking rails adalah benar.
 - Pastikan ketinggian shutter yang dipasang pada As jalan dan pada sisi pinggir jalan membentuk kemiringan 4%.
 - Pastikan material yang akan digunakan telah dites sebelumnya. Seandainya alat-alat laboratorium tersedia, pengujian CBR dan analisa saringan harus dilakukan.
 - Apakah alat bantu yang akan digunakan dalam keadaan baik?
 - Pastikan badan jalan telah dibersihkan sebelum kegiatan dilaksanakan, dan pastikan daerah tersebut bebas dari pepohonan, semak-semak, tumbuh-tumbuhan lainnya, sisa-sisa akar pohon, dan rerumputan sebelum peletakan material dan pemadatan.
- Ketika aktifitas dilaksanakan :
- Pastikan badan jalan telah dibersihkan sebelum kegiatan dilaksanakan, dan pastikan daerah tersebut bebas dari pepohonan, semak-semak, tumbuh-tumbuhan lainnya, sisa-sisa akar pohon, dan rerumputan sebelum peletakan material dan pemadatan.
 - Pastikan material dihamparkan sampai ke batas atas ketinggian bulking rails di semua area sebelum pemadatan dimulai.
 - Pastikan pemadatan dilakukan secara merata dengan menghitung jumlah lintasan, dan dengan pergerakan di seluruh permukaan dengan pola yang telah di tentukan. Pastikan juga terdapat over lap dari setiap lintasan pemadatan paling tidak sebesar 20 cm dari setiap lintasan.
 - Pastikan daerah yang butiran materialnya lepas diperbaiki terlebih dahulu dengan material halus sebelum pemadatan dilakukan.
- Pengecekan akhir :
- Pastikan permukaan jalan rata, dan tidak terdapat jejak-jejak (bekas) yang ditinggalkan setelah pemadatan.
 - Pastikan bentuk melintang jalan (dari satu sisi pinggir ke sisi pinggir yang lain) adalah sesuai dan dengan bentuk kemiringan yang baik.
 - Pastikan semua shutters dan bulking rails telah dibongkar dan dilanjutkan penggunaannya untuk bagian jalan selanjutnya.
 - Seandainya peralatan laboratorium tersedia, pengujian DCP dan kepadatan harus dilakukan setelah pemadatan akhir dilaksanakan. Kepadatan pemadatan harus mencapai minimum 98% Mod. AASHTO.
 - Pastikan semua sisa material untuk base yang tidak terpakai telah diangkut dan dipakai untuk bagian jalan selanjutnya yang akan dikerjakan.

Produktifitas yang dianjurkan: Pengangkutan dan penghamparan material 5-7 m³/ HOK

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Prime coat dengan menggunakan aspal emulsi

Spesifikasi: Pekerjaannya terdiri dari persiapan lapisan pondasi/base, dan pelaksanaan prime coat dengan menggunakan aspal emulsi. Ketika aspal untuk prime coat akan disemprotkan di atas permukaan pondasi jalan/base, sangat penting permukaan tersebut dalam keadaan kering, bersih dan bersih dari debu sebisa mungkin. Prime dilakukan untuk membantu meningkatkan adhesi antara base jalan dengan lapisan aspal. Hal itu juga untuk menutupi pori-pori pada base jalan.

Metode Kerja:

- *Persiapan pondasi jalan (base):* bersihkan debu dan material yang lepas pada saat pemadatan dengan menggunakan compressor udara atau alternative lainnya dengan menggunakan sikat. Pembersihan harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak pondasi (base) jalan dan paling lama dilakukan tidak lebih dari 24 jam sebelum pelaksanaan lapisan aspal emulsi.
- Permukaan yang telah dibersihkan harus disetujui oleh Pengawas kontrak dan dilakukan penyemprotan air (pengembunan) ke permukaan pondasi jalan (base) secara seragam secepatnya sebelum dilaksanakan prime dengan menggunakan aspal emulsi.
- Pasang steel guide rails (besi 20mm x 20 mm) atau benang/kawat di kedua sisi pinggir jalan. Rel acuan atau benang/kawat harus dipasang lebih keluar 10 cm dari sisi pinggir jalan. Letakkan lembaran plastik atau reinforce paper pada titik awal dan akhir penyemprotan. Letakkan sedikit pasir di samping dan sepanjang guide rails untuk melindungi prime agar tidak keluar dari badan jalan.
- *Pelaksanaan Prime:* dilakukan dengan menggunakan emulsi jenis SSC-60 1s. Suhu aspal emulsi berada pada suhu 45-60 oC. Seandainya suhu emulsi kurang dari 45, pemanasan emulsi dibutuhkan sebelum melaksanakan prime. Gunakan lembaran layer yang berasal dari metal agar penyemprotan tetap didalam area jalan dan agar sisi pinggir jalan rapi. Dua orang pekerja membantu memegang layer pelindung. Layer pelindung harus diletakkan dan digeser berdasarkan rel yang telah dipasang dan digeser sepanjang sisi pinggir jalan. Aduklah aspal emulsi sebelum dimulai pelaksanaan prime.
- Ketika melaksanakan penyemprotan prime coat, dua orang pekerja membantu memindahkan mesin penyemprot.



Penyemprotan harus dilakukan secara gerakan mundur ke belakang dengan kecepatan disesuaikan dengan jumlah penyemprotan.

- Laksanakan prime secara merata dengan sprayer aspal dengan jumlah aspal 0.6-0.8 liter/m². Penggunaan jumlah aspal emulsi tergantung pada kepadatan dari base course jalan dan instruksi khusus yang diberikan oleh Pengawas kontrak. Cara alternatif untuk melaksanakan penyemprotan emulsi dapat dilakukan dengan menggunakan sikat jika alat penyemprot tidak tersedia.
- Lindungi bagian-bagian jalan lainnya termasuk bangunan struktur dari aspal emulsi ketika penyemprotan, dengan menggunakan alat yang sesuai.
- *Membersihkan peralatan:* setelah penyemprotan prime coat, alat penyemprotan harus dibersihkan mengikuti langkah-langkah berikut:
 - Letakkan minyak tanah pada wadah 20 liter.
 - Letakkan bagian ujung pompa ke dalam wadah tersebut.
 - Hidupkan mesin penyemprot dan biarkan minyak tanah mengalir melalui semprotan sampai bersih.
- *Catatan:*
 - a. Prime tidak dapat dilakukan jika:
 - Lapisan permukaan dalam keadaan basah
 - Ketika keadaan akan hujan
 - Suhu permukaan dibawah 10°C
 - Setelah matahari tenggelam
 - b. Aspal emulsi harus diaduk/digoncangkan setiap 2-3 hari untuk memelihara kualitas aspal emulsi tersebut.



Tenaga Kerja: • 1 Pengawas (paruh waktu) • 1 Operator compressor udara • 1 Alat semprot aspal emulsi dan 2 orang pekerja untuk membantu • 2 Pekerja untuk memegang layer pelindung • 1 Pekerja untuk melakukan setting out (paruh waktu)	Peralatan dan alat bantu: • Meteran 30 m dan 5m • Steel guide rails (Besi berlubang ukuran 20mm x 20 mm) dan paku atau kawat/benang • 2 buah layer pelindung dari plat besi • Palu • Sikat tangan • Compresor udara • Mesin penyemprot aspal • Selang air • Keranjang/pengki • Gerobak sorong	Material: • Emulsion bitumen: CSS-60- 60% 1 s • Minyak tanah • Lembaran plastik atau Reinforced paper
--	--	---

Quality Control:

- | | |
|---------------------------------|--|
| Sebelum aktifitas dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none">• Periksa peralatan: compressor udara dan alat penyemprot emulsi berfungsi dengan baik.• Pastikan guard rails telah diletakkan dengan benar.• Pastikan pondasi jalan dalam keadaan bersih dan telah dipadatkan dengan baik.• Pastikan pondasi jalan dalam keadaan kering sebelum pembersihan base. |
| Ketika aktifitas dilaksanakan: | <ul style="list-style-type: none">• Pastikan pondasi jalan telah dibersihkan sebelum pelaksanaan lapisan aspal emulsi.• Pastikan suhu aspal emulsi berada pada kisaran 45-60°C• Pastikan pelaksanaan penyemprotan aspal menggunakan jumlah yang sesuai; seperti mengukur jumlah aspal emulsi di dalam drum sebelum dan sesudah digunakan. Jumlah aspal emulsi dibagi dengan luasan area yang harus ditutupinya.• Pastikan pelaksanaan penyemprotan aspal emulsi merata mungkin. |
| Pengecekan akhir: | <ul style="list-style-type: none">• Pastikan prime coat benar-benar menutupi daerah yang diinginkan.• Pastikan semua peralatan dibersihkan setelah pelaksanaan prime. |

Produktifitas yang dianjurkan: 2,100 m²/ grup ; Grup terdiri dari 6 orang

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Otta Mofidikasi - Lapis Aspal Penetrasi

Spesifikasi: Otta Mofidikasi - Lapis Aspal Penetrasi adalah suatu lapisan yang mempunyai gradasi yang memungkinkan menjadi sebuah konstruksi dengan menggunakan aspal emulsi sebagai pengikat. Pekerjaannya meliputi penyemprotan tack coat pada di atas lapisan prime coat, Penghamparan material diatas lapisan yang telah di tack coat dengan kadar aspal emulsi yang telah ditentukan untuk mempenetrasi lapisan material dengan aspal emulsi dan menutupi dengan lapisan pasir sebagai lapisan akhir. Gradasi materialnya adalah 9.5 mm dan seterusnya lebih kecil dan berada dalam batasan garadasi. Material yang sesuai gradasi tersebut harus bebas dari debu dan material organik.

Metode Kerja:

- Pasang dan set guard rails sepanjang sisi pinggir jalan dengan jarak yang sesuai untuk tack coat. Lebar antara guide rails tidak boleh kurang dari ukuran lebar jalan yang telah direncanakan. Letakkan reinforced paper atau lembaran plastic untuk sambungan untuk titik mulai.
- Lindungan semua bagian lain dari jalan dengan alat pelindung yang tepat ketika penyemprotan aspal dilakukan.
- Dua orang pekerja membantu untuk memegang 2 lembaran metal sebagai pelindung dan pindahkan mengikuti gerakan alat penyemprot tack coat. Layar pelindung harus diletakkan dan digeser sepanjang pinggir tepi jalan.
- Layar pelindung digunakan untuk menjaga agar penyemprotan tetap berada di dalam area jalan dan menjaga agar sisi tepi jalan rapi. Dua orang pekerja membantu untuk memegang layer pelindung. Layar pelindung harus ditempatkan dan digeser sepanjang sisi tepi jalan. Aduklah aspal emulsi sebelum pelaksanaan prime. Ketika penyemprotan tack coat, dua orang pekerja membantu operator mesin penyemprot untuk memindahkan mesin penyemprot. Penyemprotan harus dilaksanakan secara bergerak mundur kebelakang sesuai dan kecepatannya sesuai dengan jumlah penyemprotannya. Jenis aspal emulsi yang digunakan untuk prime adalah CSS-60 1s. Aspal emulsi harus ditambahkan dan dicampurkan dengan air dengan perbandingan 1:1. Jumlah aspal emulsi untuk pelaksanaantack coat adalah 0.6 -0.7 liter /m2.
- Variasi ukuran material/kerikil pecah yang berasal dari mesin pemecah batu yang digunakan untuk pelapisan harus ditempatkan sepanjang jalan yang akan dikerjakan. Peletakan tumpukan material harus ditentukan oleh Engineer

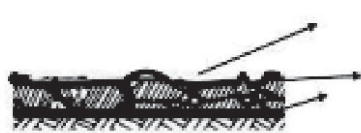


berdasarkan jumlah material yang akan digunakan. Material harus diletakkan di atas lembaran plastik yang berukuran 1.5m x 1.5 m untuk mencegah material tersebut terbang.

- Setelah pelaksanaan tack coat secepatnya dilakukan penghamparan material/kerikil pecah di atas lapisan yang telah disemprotkan tack coat, material/kerikil pecah tersebut harus dihamparkan secara manual di atas lapisan tack coat tersebut dan jumlahnya harus ditentukan oleh Engineer atau sesuai dengan spesifikasi. Pada umumnya jumlah yang dipakai adalah 0.0097 m³/m². Sekop dan keranjang/pengki dapat digunakan untuk penghamparan material dengan cara melemparkan secara memutar ke udara sehingga dapat terhampar secara merata. Sikat bisa digunakan sesudahnya dan meratakan permukaannya agar material dapat tersebar secara merata dan menutupi seluruh permukaan tack coat secara merata.
- Setelah seluruh permukaan tertutupi oleh material/kerikil pecah, pemadatan dapat dilakukan. Sebaiknya pemadatan dilakukan dimulai dari sisi pinggir jalan terus berlanjut sampai ke As jalan. 2-3 lintasan pertama dengan menggunakan mesin gilas 3-5 ton dilakukan tanpa menggunakan penggetar, pemadatan dilanjutkan dengan menggunakan roda penggetar dengan 3-4 lintasan sebelum penyemprotan aspal emulsi untuk lapisan selanjutnya dilaksanakan.
- Penyemprotan aspal emulsi selanjutnya dilaksanakan secepatnya setelah pemadatan dilakukan. Metode pelaksanaannya sama dengan pelaksanaan tack coat.
- Operator penyemprotan aspal emulsi melakukan penyemprotan secara gerakan mundur ke belakang. Jumlah aspal emulsi yang digunakan harus 2.4 liter /m² dengan menggunakan aspal emulsi tipe CSS-60 1s.
- Ketika aspal emulsi telah berada pada fase setting, lapisan terakhir berupa pasir siap dihamparkan dengan jumlah takaran sekitar 0.002 m³/m². Penghamparan pasir harus dilakukan secara meratakan menutupi seluruh area dari aspal emulsi yang telah disemprotkan. Sikat dapat digunakan untuk meratakan pasir.
- Kemudian secepatnya laksanakan pemadatan dengan menggunakan mesin gilas 3-5 ton untuk minimal 5 lintasan dengan kecepatan tidak lebih dari 5 km/jam.
- Bongkar dan pindahkan steel guide rails setelah penghamparan pasir dan gunakan untuk pengerjaan bagian jalan selanjutnya.



- *Membersihkan peralatan:* setelah penyemprotan prime coat, alat penyemprotan harus dibersihkan mengikuti langkah-langkah berikut:
 - Letakkan minyak tanah pada wadah 20 liter.
 - Letakkan bagian ujung pompa ke dalam wadah tersebut.
 - Hidupkan mesin penyemprot dan biarkan minyak tanah mengalir melalui semprotan sampai bersih.



Penetration Spray,
Application Rate = 2.40 liter/m²

Continuous graded aggregate

Track Coat
Application Rate = 0.50 liter/m²



Tenaga Kerja:

- 1 Pengawas (paruh waktu)
- 2 pekerja untuk memegang layer pelindung
- 1 Operator penyemprot aspal emulsi dan 2 pekerja untuk membant
- 1 pekerja paruh waktu untuk memasang guard rails.
- 1 grup pekerja untuk mengangkat dan menghampar kerikil pecah dan pasir
- 1 operator mesin gilas

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran 30 m dan 5m
- Guard rails
- Metal proactive screen
- Palu
- Sikat tangan
- Alat semprot aspal
- Alat perata
- Keranjang/Pengki
- Gerobak sorong
- Mesin gilas

Material:

- Aspal emulsi tipe dan 60% CSS 1s
- Minyak tanah
- Pasir
- Material/kerikil pecah

Quality Control:

- Sebelum aktifitas dilaksanakan :
- Periksa peralatan : apakah alat penyemprot aspal emulsi berfungsi dengan baik
 - Pastikan guard rails telah dipasang dengan benar.
 - Pastikan pasir mempunyai nilai property yang sesuai dan jenis kasar yang digunakan, dan material tersebut bebas dari debu, kotoran dan lempung.
 - Pastikan menggunakan jenis aspal emulsi yang tepat.
 - Apakah alat bantu dalam keadaan baik untuk digunakan.
- Ketika aktifitas dilaksanakan :
- Pastikan suhu aspal emulsi berada antara 45-60°C.
 - Pastikan jumlah aspal emulsi yang disemprotkan sesuai; seperti mengukur jumlah aspal emulsi di dalam drum sebelum dan sesudah digunakan. Jumlah aspal emulsi yang digunakan dibagi dengan luasan jalan yang akan ditutupinya.
 - Pastikan aspal emulsi yang disemprotkan semaksimal mungkin merata.

Pengecekan akhir:

- Pastikan menghampar material kerikil pecah secara merata, dan dengan ukuran material yang sesuai dan ketebalan setiap lapisan selalu dikontrol.
- Pastikan pemadatan dilakukan secepatnya setelah material selesai dihamparkan.
- Pastikan pemadatan dilakukan secara merata sesuai dengan pola pemadatan dan jmlah lintasan. Dan pastikan juga adanya overlap antara setiap lintasan pemadatan sebesar paling sedikit 20 cm.
- Pastikan permukaan jalan rata dan dipadatkan dengan baik.
- Pastikan semua peralatan dan alat bantu dibersihkan setelah digunakan.
- Pastikan semua guard rails telah dibongkar dan dilanjutkan penggunaannya untuk bagian jalan selanjutnya yang akan dikerjakan.
- Pastikan semua material (pasir dan kerikil pecah) yang tidak digunakan diangkut dan digunakan kembali untuk bagian jalan yang belum selesai.

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Aspal Cold mix (Pencampuran aspal dilakukan dengan mesin pengaduk beton)

Spesifikasi: Lapisan Aspal Cold mix adalah suatu lapisan yang terdiri dari campuran aspal emulsi dengan material kerikil pecah yang mempunyai gradasi menerus. Pekerjaan ini meliputi pengadukan campuran, pengangkutan dan peletakan/penghamparan, pelaksanaan tack coat dengan jumlah kadar aspal emulsi yang telah ditentukan dan pemadatan. Pencampuran aspal yaitu dilakukan sesuai dengan jumlah/kadar yang telah ditentukan oleh Engineer dan sesuai dengan spesifikasi. Material/kerikil pecah harus bebas dari debu dan material organik lainnya. Pencampuran aspal cold mix dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk beton (concrete mixture) atau dilaksanakan secara manual. Di dalam Lembar Kerja ini pengadukan dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk beton (concrete mixture).

Metode Kerja:

- Pasang guide rails (20mm x 20mm steel box sections) sepanjang pinggir sisi pinggir jalan dan As jalan dan pada bagian $\frac{1}{4}$ lebar jalan (bagian tengah antara As jalan dan sisipinggir jalan). Cek ketebalan guard rails, dimana jika lebih rendah dari 20 cm harus ditambahkan dengan sedikit aspal bagian material agar mempunyai ketinggian yang sama.
- Laksanakan tack coat menggunakan aspal emulsi tipe 60% CSS 1 s. Aspal emulsi diencerkan dgn cara dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1. Use Gunakan wadah penyiram dan sikat untuk pelaksanaan tack coat antara guard rails. Jumlah tack coat yang digunakan harus 0.6-0.7 liter/m².
- Peletakan campuran dan material: Area untuk ditempatkan mesin pengaduk beton harus pada daerah bahu jalan yang mempunyai luasan yang cukup. Campuran harus sedekat mungkin dengan lokasi penempatan/penghamparan untuk mencegah jauhnya pengangkutan aspal setelah pencampuran. Material yang akan digunakan harus ditempatkan dekat dengan tempat pengadukan. Gunakan keranjang untuk menentukan jumlah material yang tepat untuk pengadukan.



Pencampuran aspal cold mix:

- Menggunakan wadah pengukur untuk menambahkan material dengan jumlah yang tepat ketika drum mesin pengaduk sedang bekerja. Proporsi campuran harus ditentukan oleh Engineer atau spesifikasi yang terdapat di dalam spesifikasi teknis. Kemudian tambahkan air sedikit demi sedikit ke drum mesin pengaduk dan lanjutkan pengadukan sampai material lembab secara menyeluruh. Jumlah air yang ditambahkan adalah harus 1% dari jumlah material.

- Tambahkan aspal emulsi tipe 65% CMS 2 h (company code: E-71) secara perlahan-lahan ke dalam drum mesin pengaduk ketika mesin pengaduk sedang bekerja. Lanjutkan pengadukan sampai seluruh bagian material tertutupi dengan aspal. Pengadukan harus dilakukan selambat mungkin. Posisi drum pengaduk harus berada pada posisi antara vertical dan horisoantal. Komposisi dari material dan aspal emulsi ditetapkan oleh Engineer atau spesifikasi di dalam spesifikasi teknis. Umumnya kadar aspal emulsi harus 8.5 sampai 9.5% dari total keseluruhan campuran.

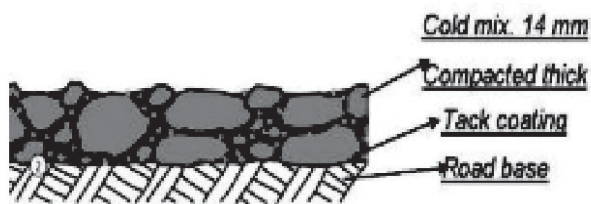
Catatan: isilah drum pengadukan dengan material tidak lebih dari 1/3 dari volume drum tersebut.

- Setelah pengadukan secepatnya material hasil pengadukan diisi ke dalam gerobak sorong untuk diangkut dan dihamparkan di atas lapisan base yang telah di tack coat. Pengisian campuran aspal ke dalam gerobak sorong tidak boleh lebih dari setengah dari kapasitas gerobak sorong tersebut. Dianjurkan jarak pengangkutan dengan gerobak sorong tidak lebih dari 200 m.
- Tempat penghamparan aspal dari setiap gerobak sorong harus ditentukan dan diberi tanda sebelum dilaksanakan. Jarak antara penghamparan harus dihitung berdasarkan volume dari campuran yang diangkut oleh setiap gerobak sorong dengan ketebalan dan lebar dari aspal yang akan dihamparkan. Aspal yang telah dicampur harus dihamparkan di daerah diantara dua guide rails.
- Penghamparan harus secepatnya dilakukan dan diratakan secara sempurna. Penghamparan dilakukan dimulai dari tumpukan aspal terus sampai ke sisi quide rails. Pastikan ketebalan penghamparan aspal sama dengan ketebalan guide rails. Area of adjacent to the guide rails to be filled by asphalt. Lakukan perataan sejajar dengan ketebalan guide rail untuk memastikan aspal mempunyai ketebalan yang sama dan halus.
- Ketika perataan selesai dikerjakan, guide rails harus dibongkar untuk dilaksanakan pemadatan. Pemadatan dilakukan dengan menggunakan mesin gilas 3-5 ton dengan kecepatan kurang dari 5 km per jam dan ban mesin gilas harus dibasahi dengan air untuk mencegah lengket dengan aspal. Pemadatan dilakukan dengan 6-8 lintasan. Dianjurkan pada saat pemadatan, 2 lintasan pertama dilakukan dengan tanpa getaran, pemadatan dengan menggunakan penggetar dilaksanakan mulai lintasan ke 3 sampai dengan selesai.



- Membersihkan peralatan:

- Semua peralatan/alat bantu untuk menghamparkan aspal selanjutnya harus dibersihkan dengan menggunakan minyak tanah.
- Bersihkan mesin pengaduk aspal setiap 2-3 pencampuran dan sebelum berhenti untuk istirahat. Membersihkan mesin pengaduk dapat dilakukan dengan menggunakan sekop untuk membersihkan semua material halus yang menempel di dinding mesin pengaduk. Gunakan minyak tanah seandainya dibutuhkan jika sulit dibersihkan.


Tenaga Kerja:

- 1 Pengawas (paruh waktu)
- 1 Operator mesin pengaduk aspal
- 1 Pekerja untuk melaksanakan tack coat (Paruh waktu)
- 1 Pekerja untuk pemasangan guide rails (paruh waktu).
- 1 Grup pekerja untuk mengangkat dan mengukur material untuk pencampuran (Jumlah pekerja tergantung dengan kemajuan kerja)
- 3-6 pekerja untuk mengangkat hasil pencampuran aspal (Jumlah pekerja tergantung dengan kemajuan kerja)
- 1 grup pekerja untuk menghampar dan meratakan aspal (Jumlah pekerja tergantung dengan kemajuan kerja)
- 1 operator mesin gilas

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran, 30 m dan 5m
- Guide rails (batangan besi berlubang 20mm x 20mm)
- Palu
- Sikat tangan
- Alat perata
- Keranjang/pengki
- Gerobak sorong
- Ember
- Mesin pengaduk beton
- Mesin gilas
- Sekop
- Batangan besi berlubang 30mmx50mm untuk perata
- Kaleng pengukur

Material:

- Aspal emulsi untuktack coat tipe 60% CSS 1 s atau 1 h
- Aspal emulsi untuk campuran Cold Mix tipe 65% CMS 2 h (Code perusahaan E-71)
- Minyak tanah
- Material / kerikil pecah

Quality Control:

Sebelum aktifitas dilaksanakan:

- Pemeriksaan peralatan: mesin pengaduk dan alat bantu dapat berfungsi dengan baik

- Pastikan guide rails telah dipasang dengan benar.
- Pastikan material telah dibersihkan.
- Pastikan menggunakan jenis aspal emulsi yang sesuai.
- Pastikan suhu aspal emulsi berada pada kisaran 45-60°C

Ketika aktifitas dilaksanakan:

- Pastikan komposisi campuran (air, aspal emulsi, material) adalah tepat.
- Pastikan ketebalan penghamparan aspal sesuai dengan ketebalan guide rails dan lapisan yang telah selesai. Jika ada tempat-tempat yang kelihatan agak rendah, gunakan aspal untuk menyisinya sebelum dilaksanakan pemadatan.
- Pastikan pemadatan dilakukan secepatnya ketika campuran dihamparkan dan pada saat aspal mulai fase setting, dan mengontrol jumlah lintasan pemadatan.
- Pastikan pemadatan dilakukan dengan merata berdasarkan jumlah lintasan yang telah ditentukan. Dan juga pastikan adanya overlap sebesar 20 cm antara setiap lintasan ketika dipadatkan.

Pengecekan akhir:

- Pastikan semua peralatan dan alat bantu telah dibersihkan setelah digunakan.
- Pastikan semua guide rails telah dibongkar dan digunakan kembali untuk bagian jalan yang akan dikerjakan.
- Pastikan material yang lebih (kerikil dan pasir) diangkut dan digunakan kembali untuk bagian jalan yang belum selesai.
- Pastikan sisa aspal yang lebih dari bagian yang telah diselesaikan dibersihkan.

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Aspal Cold mix (Pengadukan secara manual)

Spesifikasi: Lapisan Aspal Cold mix adalah suatu lapisan yang terdiri dari campuran aspal emulsi dengan material kerikil pecah yang mempunyai gradasi menerus. Pekerjaan terdiri dari pencampuran aspal dingin, pengangkutan dan penuangan campuran, perataan di atas permukaan yang telah dilakukan penyemprotan tack coat dan pemadatan. Pencampuran aspal dilakukan berdasarkan yang telah ditentukan oleh Engineer dan spesifikasi. Material kerikil pecah harus bebas dari debu dan material organik. Pencampuran aspal cold mix dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk beton (concrete mixture) atau dilaksanakan secara manual. Di dalam lembar kerja ini pengadukan dilakukan dengan secara manual.

Metode Kerja:

- Pasang guide rails (20mm x 20mm steel box sections) sepanjang pinggir sisi pinggir jalan dan As jalan dan pada bagian $\frac{1}{4}$ lebar jalan (bagian tengah antara As jalan dan sisipinggir jalan). Cek ketebalan guard rails, dimana jika lebih rendah dari 20 cm harus ditambahkan dengan sedikit aspal bagian material agar mempunyai ketinggian yang sama.
- Laksanakan tack coat menggunakan aspal emulsi tipe 60% CSS 1 s. Aspal emulsi diencerkan dengan cara dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1. Use Gunakan wadah penyiram dan sikat untuk pelaksanaan tack coat antara guard rails. Jumlah tack coat yang digunakan harus 0.6-0.7 liter/m².
- Penempatan tempat pencampuran dan material: Wadah tempat pengadukan harus diletakkan di dekat bagian yang akan dikerjakan dan jarak antara satu wadah pengadukan ke wadah yang lain harus dihitung berdasarkan volume campuran aspal yang dibutuhkan untuk dihamparkan. Wadah tempat pencampuran aspal selanjutnya dipindahkan lagi ke bagian yang akan dikerjakan setelah aspal selesai di campur dan dituang. Material/kerikil untuk bahan campuran dapat diletakkan/ditumpuk pada bagian jalan yang telah selesai yang dekat dengan bagian jalan yang akan dikerjakan.



Pencampuran aspal cold mix:

- Gunakan kaleng ukur untuk menambahkan jumlah material yang tepat yang telah ditentukan ke dalam wadah tempat pengadukan. Ukuran material yang digunakan harus mempunyai gradasi yang sesuai/atau berada dalam batas-batas toleransi yang telah ditentukan dan disetujui oleh Engineer sebelum digunakan. Lakukan pembasahan dengan air sebanyak 1% dari keseluruhan berat material dan kemudian diaduk.



- Tuangkan aspal emulsi 65% CMS 2h (kode perusahaan: E-71) pada tumpukan material yang telah dibasahi sebelumnya di dalam wadah pengadukan dengan jumlah yang tepat. Pada umumnya, jumlah aspal emulsi yang digunakan adalah 8.5-9.5% dalam jumlah campuran aspal.



- Kemudian secepatnya lakukan pengadukan secara manual dengan menggunakan alat bantu yang tepat seperti alat perata atau cangkul dan sekop. Pengadukan harus dilakukan secara terus menerus sampai semua bagian dari material tercampur dengan aspal emulsi.



- Setelah pengadukan campuran aspal yang telah diaduk secepatnya dituangkan dari wadah pengaduk ke atas lapisan tack coat di tengah-tengah antara dua guide rails.

- Setelah campuran aspal dituang dari wadah pengadukan, wadah pengaduk kemudian dipindahkan ke bagian jalan yang akan dilakukan pelapisan dan dilanjutkan lagi dengan proses pencampuran dan pengadukan.

- Penghamparan harus secepatnya dilakukan setelah campuran aspal dituang dari wadah pengaduk. Penghamparan dilaksanakan dari tumpukan aspal terus ke guide rails. Pastikan ketebalan aspal sama dengan ketebalan guide rails. Daerah sambungan guide rails harus diisi dengan aspal. Perataan harus dilakukan secara sempurna untuk mendapatkan permukaan aspal yang rata dan halus.

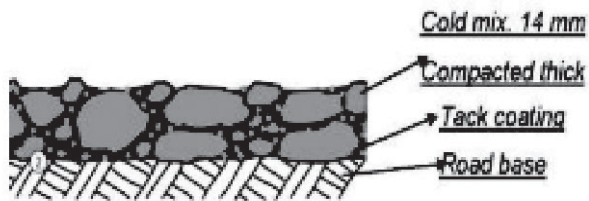


- Ketika proses perataan telah selesai dilaksanakan, guide rails harus dibongkar agar pemadatan dapat dilaksanakan. Kemudian pemadatan dapat dilaksanakan dengan mesin gilas 3-5 ton dengan kecepatan yang kurang dari 5 km per jam dan roda mesin gilas harus dibasahi untuk mencegah aspal yang lengket. Pemadatan dapat dilakukan dengan 6-8 lintasan. Sangat dianjurkan, 2 lintasan pertama pemadatan dilaksanakan tanpa menggunakan penggetar, mulai lintasan 3 sampai selesai pemadatan dilakukan dengan menggunakan penggetar.



- Membersihkan peralatan:

- Semua peralatan/alat bantu untuk menghamparkan aspal selanjutnya harus dibersihkan dengan menggunakan minyak tanah.
- Wadah tempat pengadukan aspal harus dibersihkan untuk setiap 2-3 pengadukan untuk mencegah sisa-sisa hasil pengadukan menempel. Wadah tempat pengadukan dapat dibersihkan dengan menggunakan sekop untuk membersihkan sisa-sisa aspal yang menempel.

**Tenaga Kerja:**

- 1 Pengawas (paruh waktu)
- 1 Pekerja untuk melakukan tack coat (paruh waktu)
- 1 Pekerja untuk pemasangan guide rails (paruh waktu).
- 1 Grup pekerja untuk mengangkut material/ kerikil pecah dan mengukur untuk pencampuran (Jumlah pekerja tergantung dengan kemajuan kerja)
- 1-2 Pekerja untuk setiap tempat pengadukan
- 1 Grup pekerja untuk menghampar dan meratakan aspal (Jumlah pekerja tergantung dengan kemajuan kerja)
- 1 Operator mesin gilas.

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran, 30 m dan 5m
- Guide rails (steel hollow bx 20mm x 20mm)
- Palu
- paku
- Sikat tangan
- Alat perata
- Ember
- Gerobak sorong
- Mesin Gilas
- Sekop
- Tempat pengadukan
- steel box (steel hollow box 30mmx30mm) Untuk meratakan aspal
- Kaleng pengukur

Material:

- Aspal emulsi untuk tack coat 60% CSS 1 s
- Aspal emulsi untuyk campuran aspal 65% CMS 2 h (kode perusahaan E-71)
- Minyak tanah
- Material/kerikil pecah

Quality Control:

- Sebelum aktifitas dilaksanakan:
- Pemeriksaan peralatan: tempat pengadukan dan alat bantu dalam keadaan baik.
 - Pastikan guide rails telah ditempatkan dengan benar.
 - Pastikan material telah dibersihkan.
 - Pastikan untuk menggunakan jenis aspal emulsi yang tepat.
 - Pastikan suhu aspal emulsi berada pada kisaran 45-60 oC.
- Ketika aktifitas dilaksanakan:
- Pastikan komposisi campuran (air, aspal emulsi, material) adalah tepat dan dilakukan dengan benar.
 - Pastikan campuran aspal dihampar ketebalannya sesuai dengan ketebalan guide rails dan tidak bergelombang pada permukaan yang telah diselesaikan. Di tempat-tempat yang rendah diisi kembali dengan campuran aspal sebelum pemadatan dilaksanakan.

Pengecekan akhir:

- Pastikan pemadatan dilakukan secepatnya ketikan campuran dihamparkan dan pada saat aspal mulai fase setting, dan mengontrol jumlah lintasan pemadatan.
- Pastikan pemadatan dilakukan secara merata sesuai dengan pola dan jumlah lintasan yang telah ditentukan. Dan juga pastikan adanya overlap sebesar 20 cm antara setiap lintasan ketika dipadatkan.
- Pastikan permukaan jalan dalam keadaan rata dan dipadatkan dengan baik.
- Pastikan semua peralatan dan alat batu telah dibersihkan setelah digunakan.
- Pastikan semua guide rails telah dibongkar dan digunakan lagi untuk bagian jalan yang belum dikerjakan.
- Pastikan material yang lebih (kerikil dan pasir) diangkut untuk digunakan kembali pada bagian jalan yang belum selesai.
- Pastikan sisa campuran aspal pada bagian jalan yang telah selesai atau pada bagian yang akan dilakukan penghamparan aspal dibersihkan.

LEMBAR KERJA

Pekerjaan Jalan
Berbasis Sumber
Daya Lokal

Emulsion Treated Base (ETB)

Spesifikasi: Pekerjaan ini terdiri dari pemilihan material (kerikil pecah + abu batu) dari material kelas "A atau B" dan aspal emulsi. Material kelas "A atau B" harus dipilih yang mempunyai nilai spesifikasi yang tepat sesuai dengan spesifikasi material, dan harus bebas dari lumpur organik atau kotoran/material yang tidak baik lainnya. Besi untuk cetakan (steel shutters) dan plat besi untuk pembatas samping (bulking rails) digunakan sebagai cetakan untuk material base dan aktivitas penghamparan ETB. Pekerjaannya terdiri dari penghamparan material base, pencampuran/pengadukan ETB, pengangkutan dan peletakan ETB di atas material base dan pemadatan. Pencampuran ETB harus dilakukan berdasarkan komposisi/takaran pencampuran yang telah ditentukan oleh Engineer dan/atau berdasarkan spesifikasi. Pencampuran ETB harus dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk beton.

Metode Kerja:

- Pasang besi cetakan (steel shutter) (besi berbentuk L ukuran 10 cm x 10 cm) dan plat besi untuk pembatas samping (di atas steel shutters dengan ketebalan yang dianjurkan 4 cm = kehilangan ketebalan ETB) pada bagian pinggir jalan dan As jalan. Steel shutter harus dipasang di As jalan dan pada kedua sisi pinggir jalan. Ketinggian steel shutter pada As jalan harus 4% lebih tinggi dari sisi pinggir jalan dengan kata lain kemiringan badan jalan adalah 4%. Gunakan line level untuk mentransfer ketinggian steel shutter dan buatlah kemiringan melintang jalan. Steel shutter pada sisi pinggir harus diperlebar 20 cm ke sisi luar jalan. Steel shutter harus dipasang dengan kuat ke base jalan dengan menggunakan patok besi untuk setiap 1.5-2.0 m

Catatan: Penghamparan harus dibagi menjadi 2, yaitu:

- Penghamparan base course dengan ketebalan 10 cm tanpa pemadatan.
- Penghamparan ETB di atas base course dengan ketebalan 4 cm.

- Pengiriman material base course (kelas A atau B) dilakukan sepanjang jalan. Engineer harus memeriksa dan menyetujui kualitas material sebelum dikirim ke lapangan. Pengujian laboratorium (analisa saringan dan CBR) untuk material adalah dibutuhkan. Jarak dari satu tumpukan ke tumpukan material yang dikirimkan harus dihitung berdasarkan perencanaan ketebalan base dan lebar base dan jumlah material dari setiap truk.

Contoh: - 1 truk = 4 m³ material kerikil
 - Lebar Jalan = 3 m; lebar base 3.4 m
 - Ketebalan setelah pemadatan 10 cm
 4 m³

Jarak dari 1 truk = $\frac{4}{3.4 \times 0.1} = 11.76 \approx 12$ m



- Hamparkan material sampai mempunyai ketebalan yang sama dengan ketinggian steel shutter (bagian bawah dari bulking rails) dengan menggunakan buruh kerja dan peralatan/alat bantu yang sesuai seperti: alat penghampar, sekop, gerobak sorong, cangkul dan keranjang/pengki.
- Semprotkan air secara merata untuk mendapatkan kandungan air optimum. Kandungan air harus berada antara 4-7% dari massa material tergantung kandungan air dalam material.
- Penempatan campuran dan material: campuran harus ditempatkan sedekat mungkin ke daerah yang telah ditentukan untuk tempat penuangan campuran ETB untuk mencegah jauhnya jarak pengangkutan. Material untuk pencampuran harus ditumpukkan dekat dengan tempat pencampuran. Gunakan kaleng/tong untuk mentakar jumlah material, aspal emulsi dan semen untuk porsi pencampuran.

Pencampuran ETB:

- Gunakan kaleng untuk menambahkan koreksi jumlah material ke dalam campuran ketika drum mesin pengaduk sedang bekerja. Komposisi campuran harus ditentukan oleh Engineer atau spesifikasi di dalam spesifikasi teknik. Kemudian tambahkan air secara perlahan-lahan ke dalam drum dan sambil meneruskan pengadukan hingga semua material dalam keadaan lembab. Kadar air harus berkisar 4-7 % dari massa material.
- Tambahkan semen Portland ke dalam drum ketika mesin pengaduk sedang bekerja. Komposisi material dan semen harus ditentukan oleh engineer atau berdasarkan spesifikasi. Pada umumnya komposisi semen harus berkisar 1.5-2.5% dari massa ETB.
- Tambahkan aspal emulsi tipe CSS-60 dituangkan secara perlahan-lahan ke dalam drum ketika mesin pengaduk sedang bekerja. Mesin pengaduk harus dijalankan selambat mungkin. Komposisi material dan aspal emulsi harus ditentukan oleh engineer atau berdasarkan spesifikasi. Pada umumnya, kadar aspal emulsi harus 1.5-2.5% dari massa ETB.

Catatan: Pengisian ke dalam drum pengadukan tidak boleh melebihi setengah dari volume drum.

- Setelah pengadukan, campuran ETB harus secepatnya dituangkan ke dalam gerobak sorong dan diangkut untuk dihamparkan. Dianjurkan untuk jarak pengangkutan dengan menggunakan gerobak sorong jaraknya tidak boleh lebih dari 200m.



- Penghamparan ETB harus secepatnya dilaksanakan setelah campuran ETB dituangkan dari gerobak sorong. Campuran ETB yang telah dituangkan diratakan secara seragam sampai ke bagian atas bulking rails. Setelah dihamparkan kemudian ratakan untuk memastikan ketebalan ETB merata.
- Ketika perataan selesai dikerjakan, pemadatan harus dilaksanakan dengan mesin gilas. Untuk 2-3 lintasan pertama (untuk mesin gilas dengan kapasitas 3-6 ton) pemadatan dilakukan tanpa menggunakan penggetar. Pemadatan akhir dilakukan seterusnya untuk 8-10 lintasan dengan menggunakan penggetar.

Jumlah lintasan untuk pemadatan dapat ditentukan melalui pengujian atau ditentukan berdasarkan pengamatan penurunan pada bagian pemadatan sampai bagian bawah bulking rails. Biasanya 8 sampai 10 lintasan dengan menggunakan mesin gilas 3-6 ton sesuai dilakukan jika kadar air optimal.

- Ketika pemadatan selesai dilakukan, steel shutters dan bulking rails dapat dibongkar.
- Bahu jalan harus secepatnya diisi setelah pembongkaran shutters dan bulking rails dan diikuti dengan penyiraman dan pemadatan.

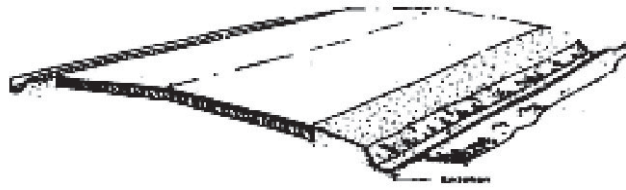
Catatan: Penghamparan harus dilakukan perbagian atau secara keseluruhan lebar jalan tergantung pada gangguan lalu lintas.

- *Membersihkan peralatan:*
 - Semua alat bantu yang digunakan untuk menghamparkan ETB dan alat pengaduk harus dibersihkan sebelum berhenti untuk istirahat atau ketika kegiatan telah selesai.
 - Membersihkan alat pengaduk dan alat bantu lainnya harus dilakukan dengan menggunakan minyak tanah seandainya aspal emulsi lengket dan sulit untuk dibersihkan.

Catatan:

- Material yang digunakan untuk base jalan dan ETB dapat dipilih material kelas "A atau B" tergantung dana yang tersedia dan keperluan nilai CBR.
- Seandainya disain menggunakan material kelas "C", untuk menggunakannya direkomendasikan untuk menambahkan lempung of 20-25%.





Tenaga Kerja:

- 1 supervisor (paruh waktu)
- 2 orang pekerja paruh waktu untuk setting out dan memasang shutters dan bulking rails.
- 1 grup pekerja untuk mengangkut dan menghamparkan material
- 1 grup pekerja (3-4 orang) untuk mengangkut material batu pecah dan menghitung komposisinya untuk pencampuran (jumlah orang dalam grup tergantung dari besarnya progress kerja yang diinginkan)
- 3-6 orang pekerja untuk mengangkut campuran ETB (jumlah pekerja tergantung target kerja yang diinginkan)
- 1 grup pekerja untuk menghamparkan dan meratakan aspal (jumlah orang dalam grup tergantung dari besarnya progress kerja yang diinginkan)
- 1 orang operator mesin gilas.

Peralatan dan alat bantu:

- Meteran: 30 m dan 5 m
- Steel shutters(L-steel 10cm x 10 cm), bulking rails(steel 40mm) dan patok-patok dari besi
- Alat perata dari batangan besi berukuran 50 mm x 100 mm
- Palu
- Alat untuk penghampar, sekop
- keranjang/pengki
- gerobak sorong
- Mesin gilas dengan penggetar
- line level dan benang pancing
- tong air
- alat pengaduk

Material:

- Material pilihan untuk base kelas "A atau B"
- Aspal emulsi CSS-60
- Semen

Quality Control:

- Sebelum aktivitas dilaksanakan:
- Apakah setting out telah dilaksanakan dengan baik? apakah steel shutters dan bulking rails dipasang dengan baik?
 - Pastikan material yang dipilih telah diuji sebelumnya. Seandainya alat dasar pengujian laboratorium tersedia, pengujian CBR dan analisa saringan harus dilakukan.
 - Apakah semua alat bantu dalam keadaan baik?
 - Pastikan lebar jalan telah dibersihkan sebelum aktifitas dilaksanakan dan pastikan daerah tersebut bebas dari pepohonan, semak-semak, akar-akaran, rerumputan dan sampah lainnya sebelum dihamparkan dan dipadatkan.
 - Pastikan untuk menggunakan jenis aspal emulsi yang tepat.
- Ketika aktifitas dilaksanakan:
- Pastikan material untuk base jalan telah telah dihamparkan sampai kebagian bawah ketebalan bulking rails di semua bagian.
 - Pastikan dilakukan penyiraman secara merata sebelum dituangkan campuran ETB.
 - Pastikan ETB telah dihampar sampai dengan bagian atas ketebalan dari bulking rails.
 - Pastikan pemadatan dilakukan secara merata dengan hitungan jumlah lintasan dan selalu ada bagian overlap sebesar 20 cm untuk setiap lintasan pemadatan.
- Pemeriksaan akhir:
- Pastikan permukaan lapisan jalan rata, dan tidak ada bagian yang masih lunak setelah dilakukan pemadatan.
 - Pastikan semua alat bantu dan peralatan telah dibersihkan setelah digunakan.
 - Pastikan kelebihan material (sirtu dan pasir) telah diangkut dan digunakan kembali untuk pengerjaan bagian yang belum selesai.

Produktivitas yang dianjurkan:

- Pengangkutan dan penghamparan material untuk base jalan adalah 5-7 m³/ HOK
- Pencampuran, pengangkutan dan penghamparan ETB adalah 10 m³/ HOK

**Proyek Menciptakan Lapangan
Pekerjaan: Peningkatan Kapasitas untuk
Pekerjaan Jalan Berbasis Sumber Daya
Lokal di Kabupaten-kabupaten Terpilih
di NAD dan Nias
(UNDP/ILO Project INS/51/071)**

ILO Kantor Jakarta
Menara Thamrin Level 22
Jl. M. H. Thamrin Kav. 3
Jakarta 10250

Telp.: +62 21 391 3112
Faks.: +62 21 310 0766
Email: jakarta@ilo.org
website: www.ilo.org/jakarta