

**Penyusunan Modul dan Workshop
(Diseminasi)
Teknologi Perkerasan Kaku**

2432.008.013.040

2014



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jl. A.H. Nasution No. 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7802251 Fax. 7802726 Bandung 40294 e-mail: pusjatan@pusjatan.pu.go.id

22. (047.31)



0000021012

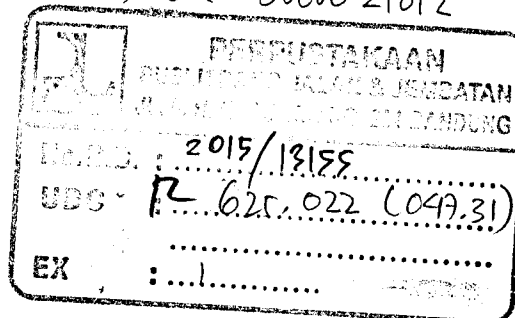
Penyusunan Modul dan Workshop (Diseminasi)

Teknologi Perkerasan Kaku

2432.008.013.040

2014

barcode : 0000021012



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id



Penyusunan Modul dan Workshop (Diseminasi) Teknologi Perkerasan Kaku

2432.008.013.040

(TECHNICAL DOCUMENT)



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id

LEMBAR PENGESAHAN

TIM PELAKSANA : Koordinator Tim Litbang : Ir. Nyoman Suaryana, MSc

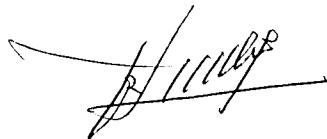
Ketua Kelompok Paket Kerja Penelitian : Furqon Affandi

Peneliti : 1. Ir. Asep Tatang Dachlan MEng.Sc
2. Ir. Ida Rumkita S. MSc
3. Neni Kusnianti ST. MT
4. Ir. Andri Herdianti
5. Wawan Darmawan, S.ST

Pembantu Peneliti : 1. Atti Setiarti. BE
2. Elpin Tariana
3. Adang Suhada A.Md
4. Dede Supendi

Pengolah Data : 1. Ilham Hermawan.AMd
2. Risma Hermawati. ST
3. Deni Mutaqin. ST

Menyetujui
Ketua Kelompok Kerja Penelitian



Furqon Affandi
NIP. 195006301980101001

Disusun oleh,
Ketua Paket Kerja Penelitian



Furqon Affandi
NIP. 195006301980101001

Mengetahui,
Ketua Kelompok Program Penelitian



Furqon Affandi
NIP. 195006301980101001

DAFTAR ISI

	HAL
DAFTAR ISI	i
1 PENDAHULUAN	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Sasaran	2
1.5 Luaran (Outcome)	2
1.6 Manfaat	3
1.7 Lingkup Kegiatan	3
2 KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Sejarah Perkerasan Kaku	4
2.2 Jenis-jenis Perkerasan Beton	6
2.3 Bahan	8
2.3.1 Bahan Pengikat	9
2.4 Perencanaan	10
2.5 Pelaksanaan	11
2.6 Pemeliharaan	11
3 PELAKSANAAN KEGIATAN	12
3.1 Tim Pelaksana dan Peserta Kegiatan Diseminasi	12
3.2 Materi Diseminasi	12
3.3 Pelaksanaan	13
4 KESIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Kesimpulan	15
4.2 Saran	16

GAFTAR GAMBAR

		HAL
Gambar 1	Unsur-unsur yang umum pada perkerasan beton konvensional (ACPA)	6
Gambar 2	Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (JPCP)	7
Gambar 3	Perkerasan beton bersambung dengan tulangan (JRCP)	7
Gambar 4	Perkerasan beton menerus dengan tulangan (CRCP)	7
Gambar 5	Perkerasan beton pracetak prategang (PPCP)	8
Gambar 6	Ilustrasi bahan dan komposisi dasar pembentuk beton	8
Gambar 7	Sambutan dan pembukaan oleh Sekretaris Balitbang	13
Gambar 8	Sambutan dari Kepala Balai BPJN II Kepulauan Riau	14
Gambar 9	Suasana ruang kelas peserta Diseminasi	14
Gambar 10	Narasumber / Pemateri Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku	15

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan kaku di Indonesia telah diaplikasikan sejak tahun 1985 dan dalam beberapa tahun terakhir berkembang dengan cepat sampai sekarang.

Pemilihan perkerasan kaku sebagai perkerasan jalan, karena lebih tahan terhadap beban berat serta dapat dirancang untuk dapat melayani beban lalu lintas sampai 25 tahun atau lebih, walaupun biaya awal relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perkerasan beraspal. Perkerasan jalan beton semen di Indonesia pada umumnya dilaksanakan dengan caracor di tempat (*cast in place*, CIP).

Kinerja suatu perkerasan beton dipengaruhi oleh berbagai faktor, dimulai dari faktor perencanaan, bahan yang digunakan, pelaksanaan serta pemeliharannya. Dimana faktor-faktor tersebut juga masih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang sangat kompleks. Harus dipahami faktor-faktor tersebut merupakan suatu sistem yang terintegrasi, sehingga untuk mendapatkan perkerasan beton dengan kinerja yang baik maka semua faktor tersebut harus mendapat perhatian.

Dalam upaya mewujudkan konstruksi perkerasan yang sesuai dengan rencana dan hasilnya sesuai yang diharapkan maka pada proses pelaksanaan konstruksi memerlukan acuan yang mudah dimengerti oleh pelaksana dan pengawas. Acuan atau rujukan dalam proses pelaksanaan adalah selain dari gambar rencana juga rujukan kualitas bahan dan campuran yang ditargetkan. Sebagaimana diketahui bahwa target kualitas bahan konstruksi jalan yang menjadi kesepatan antara penyedia dan pengguna jasa adalah dituangkan dalam dokumen kontrak, yaitu berupa spesifikasi. Pada spesifikasi tersebut, selain dimuat jenis dan kualitas bahan jalan juga batasan-batasan toleransinya proporsi bahan yang digunakan, baik untuk tanah dasar dan lapis pondasi maupun untuk lapisan beraspal.

berhubungan dan saling mempengaruhi satu dengan lainnya, oleh karena itu harus disadari bahwa setiap tahapan adalah sama pentingnya.

Materi yang disampaikan dalam diseminasi teknologi perkerasan kaku ini adalah SPM dan Hasil Teknologi Litbang Perkerasan kaku yang berupa;

- Perencanaan Perkerasan kaku
- Pelaksanaan Perkerasan kaku

- Pemeliharaan Perkerasan kaku
- Teknologi bahan untuk Perkerasan Kaku

1.2 Perumusan Masalah

Meskipun perkerasan beton telah mulai diaplikasikan lebih dari 25 tahun, tetapi dari hasil pemantauan terhadap kinerja perkerasan beton yang ada, terlihat bahwa perkerasan jalan beton belum direncanakan, dilaksanakan dan dipelihara sebagaimana mestinya.

1.3 Tujuan

Tujuan dari kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini adalah mensosialisasikan hasil litbang bidang jalan dan jembatan khususnya Teknologi Perkerasan Kaku , untuk menumbuhkan dan meningkatkan pemahaman terhadap teknologi perkerasan kaku yang benar dan sesuai dengan kondisi di Indonesia.

1.4 Sasaran

Sasaran kegiatan penyelenggaraan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku adalah sebagai berikut:

- Tersedianya bahan-bahan untuk kegiatan diseminasi lainnya (bahan presentasi, leaflet, banner dll), yang dapat dibawa oleh peserta dan dapat sebagai bahan bacaan dan renungan untuk pekerjaan pekerjaan perkerasan jalan di daerah masing-masing.
- Terselenggaranya diseminasi teknologi perkerasan kaku di Indonesia, dengan peserta diseminasi sebanyak 30 orang.
- Tersedianya masukan-masukan terhadap SPM yang disampaikan

1.5 Luaran (*outcome*)

Luaran atau *outcome* dari kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini adalah sebagai berikut:

- Terlaksananya kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku di Batam, Provinsi kepulauan Riau.
- Terlaksananya kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku pada masing-masing lokasi dengan peserta sejumlah 30 orang peserta.

1.6 Manfaat

Manfaat dari kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini adalah:

- Kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini dapat diterima dan diaplikasikan oleh unit operasional kementerian pekerjaan umum, antara lain: Direktorat Jenderal Bina Marga (Direktorat Bina Teknik, BBPJN, BPJN, PJN Wilayah, dan seluruh jajarannya).
- Kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini dapat juga diterima dan diaplikasikan oleh kalangan masyarakat pengguna teknologi perkerasan kaku, antara lain adalah Pemerintah Daerah (Provinsi, Kabupaten dan Kota) dan lembaga pengawas lainnya.

1.7 Lingkup Kegiatan

a. Lingkup Wilayah Kegiatan

Lokasi kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini dilakukan di Batam, wilayah Propinsi kepulauan Riau, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional yaitu BBPJN II wilayah Sumatera Utara.

b. Lingkup Kegiatan

Untuk pelaksanaan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku yang akan dilaksanakan pada TA. 2014, diatur sebagai berikut:

- Mempersiapkan penyusunan rencana kegiatan, pengaturan jadwal pelaksanaan, penyiapan SDM, alat dan bahan, koordinasi dengan instansi terkait (Bappeda, Dinas Pekerjaan Umum, kontraktor, konsultan, perguruan tinggi).
- Melakukan penyusunan bahan-bahan ajar (dilakukan dengan konsinyasi antar tim kegiatan dan narasumber), pembuatan toolkit untuk kelengkapan diseminasi, diskusi dengan para narasumber
- Melakukan koordinasi ke wilayah penyelenggaraan
- Melakukan penyelenggaraan diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku
- Melakukan evaluasi penyelenggaraan diseminasi dan rencana tindak lanjut dari diseminasi tersebut
- Pelaporan berupa pembuatan laporan akhir diseminasi

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Perkerasan Kaku

Perkerasan jalan beton pertama dilaporkan di bangun di Bellefontaine, Ohio, pada tahun 1891, oleh George Bartholomew. Dia mempelajari tentang produksi semen di Jerman dan Texas dan menemukan sumber-sumber murni dari bahan baku yang diperlukan; batu kapur dan tanah liat, di pusat Ohio. Setelah 100 tahun, masih ada bagian dari perkerasan tersebut yang digunakan (Dellate, 2008).

Sampai pada tahun 1922 banyak jalan beton yang telah dibangun tanpa menggunakan sambungan, dan bagian tengah perkerasan dibuat lebih tebal sebagai usaha untuk mengatasi retak memanjang.

Pembangunan jalan beton di Indonesia dibandingkan dengan jalan aspal relatif baru, dimulai dari tahun 1985, dimana panjang jalan yang diperkeras dengan beton baru sekitar 2% sedangkan yang diperkeras dengan aspal mencapai 98%. (Widayat,J.,2009). Namun demikian pembangunan jalan beton di Indonesia ini berkembang dengan sangat cepat dari tahun ketahun, baik untuk jalan Nasional, jalanTol, jalan Propinsi, jalan Kabupaten bahkan jalan pada lingkungan perumahan. Hal ini ditunjang dengan ketersediaan bahan semen produksi nasional yang cukup memadai, dimana kapasitas pabrik terpasang sebesar 47 juta ton, sementara ini konsumsi domestik hanya sekitar 35 juta ton saja (Affandi,F.2008). Pada tahun 2009 saja di Sulawesi Selatan sampai Sulawesi Tengah, telah dan sedang dilakukan pelaksanaan perkerasan beton diatas perkerasan jalan aspal lama dan jalan beton baru di pelebaran sepanjang sekitar 150 km. Begitu juga di daerah lain rencana pembangunan jalan beton terus berkembang.

Panjang jaringan jalan di Indonesia tahun 2008 sudah mencapai 372.173 km yang meliputi jalan nasional 9,30%, jalan propinsi 13,08% jalan kabupaten / kota 77,43% dan jalan tol 0,18%. Adapun kondisi perkerasan dari panjang jaringan jalan di Indonesia 39,1% kondisi perkerasan jalan dalam kondisi kritis atau rusak berat, 8,7% kondisi rusak, 33,1% kondisi sedang, dan hanya 19,1% dalam kondisi baik atau mantap (Ditjen.Binamarga, 2008). Dari data tersebut terlihat bahwa permasalahan perkerasan jalan di Indonesia adalah 81% kondisi perkerasan jalan berada dalam kondisi sedang, rusak ringan dan kritis. Kondisi tersebut berakibat

pada besarnya biaya yang dibutuhkan untuk program jaringan seluruh jalan di Indonesia.

Perkerasan beton dengan sifatnya yang sangat kaku, dengan kekakuannya sekitar sepuluh kali kekakuan aspal beton maka perkerasan ini, bisa menyebarkan beban yang lebih besar ketanah dasar dibandingkan perkerasan aspal (Aly, 2001), atau dengan kata lain perkerasan beton ini lebih sesuai untuk lalulintas dengan kendaraan berat.

Hal lain dari pembangunan yang dilakukan ialah harus berwawasan lingkungan dengan menyediakan teknologi yang mempunyai efek yang kecil terhadap kerusakan lingkungan atau bisa membantu kualitas lingkungan. Konstruksi perkerasan Jalan beton konvensional (bersambung tanpa tulangan, bersambung dengan tulangan maupun perkerasan beton menerus) memerlukan ketebalan yang lebih tipis dibandingkan konstruksi jalan aspal untuk beban lalu lintas dan kekuatan tanah dasar yang sama. Konstruksi perkerasan beton setebal 25 cm setara dengan kekuatan jalan aspal setebal 55 cm (Aly, 2001), begitu juga analisa yang dilakukan Affandi menunjukkan bahwa ketebalan jalan beton sekitar 54,5% sampai 52% dari keperluan ketebalan perkerasan jalan aspal. (Affandi, F. 2004.). Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan perkerasan jalan beton hanya sekitar setengah dari ketebalan perkerasan aspal untuk beban lalu lintas yang sama, yang berarti pula keperluan agregat pada jalan beton sekitar setengah dari keperluan agregat pada jalan aspal. Dengan demikian keperluan sumber alam seperti batu dan pasir untuk jalan beton akan lebih sedikit dibandingkan untuk jalan aspal, sehingga hal ini akan membantu kelestarian alam dan lingkungan.

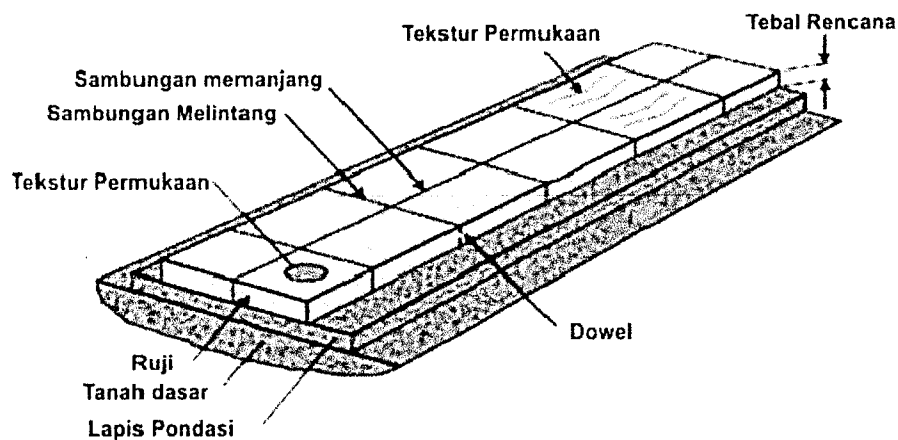
Perkembangan teknologi perkerasan beton dengan metoda prategang, memerlukan ketebalan sekitar 50% sampai 60% terhadap perkerasan beton konvensional untuk beban dan umur lalu lintas yang sama (AASHTO 1993). Hal ini berarti ketebalan perkerasan beton dengan sistem prategang sekitar 30% (60% dari 50%) dari keperluan ketebalan perkerasan lentur, yang berarti pula penggunaan agregat lebih sedikit lagi dan akan membantu peningkatan kualitas lingkungan dikarenakan penggalian bahan batu dan pasir dari sungai dan gunung yang akan lebih sedikit lagi.

2.2 Jenis - jenis Perkerasan Beton

Pada perkerasan beton, terdapat tiga jenis desain struktur perkerasan yang umum digunakan, yaitu:

- Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (*Jointed plain concrete pavement, JPCP*)
- Perkerasan beton bersambung dengan tulangan (*Jointed reinforced concrete pavement, JRCP*)
- Perkerasan beton menerus dengan tulangan (*Continuous reinforced concrete pavement, CRCP*)

Pada gambar 1. ditunjukkan unsur-unsur utama yang terdapat pada sistem perkerasan beton konvensional.

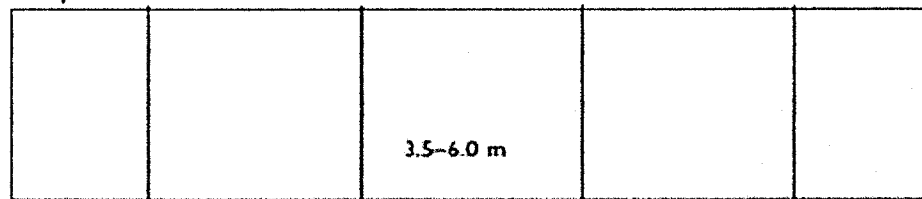


Gambar 1. Unsur-unsur yang umum pada perkerasan beton konvensional (ACPA)

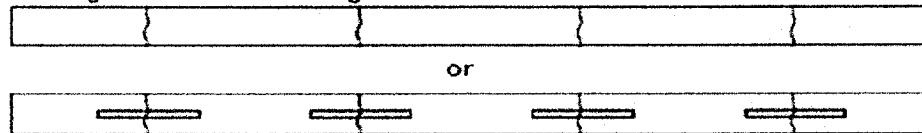
Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (JPCP) memiliki jarak sambungan yang lebih pendek, (antara 3,5 m – 6 m) dibanding tipe perkerasan beton bersambung dengan tulangan (sekitar 7,5 m - 9 m). Sedangkan pada tipe perkerasan beton menerus dengan tulangan, jarak sambungan dapat melebihi 100 m, seperti terlihat pada gambar - gambar di bawah ini.

Pemilihan tipe perkerasan beton bersambung dengan tulangan dan perkerasan beton menerus dengan tulangan, dapat dikarenakan tingkat kenyamanan mengendara yang lebih baik dibanding perkerasan beton bersambung tanpa tulangan. Akan tetapi tipe perkerasan beton dengan tulangan tentu saja membutuhkan dana yang lebih besar dibanding perkerasan beton tanpa tulangan.

Tampak Atas

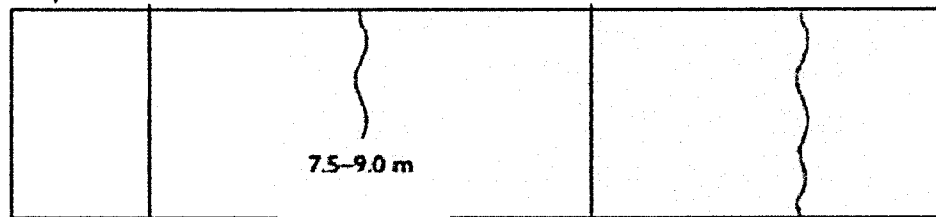


Potongan/ Profile Melintang



Gambar 2. Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (JPCP)

Tampak Atas

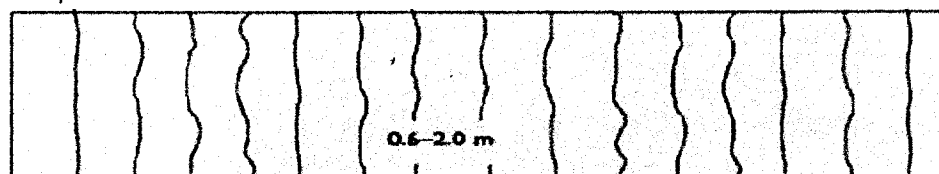


Potongan/ Profile Melintang

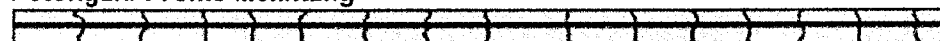


Gambar 3. Perkerasan beton bersambung dengan tulangan (JRCP)

Tampak Atas



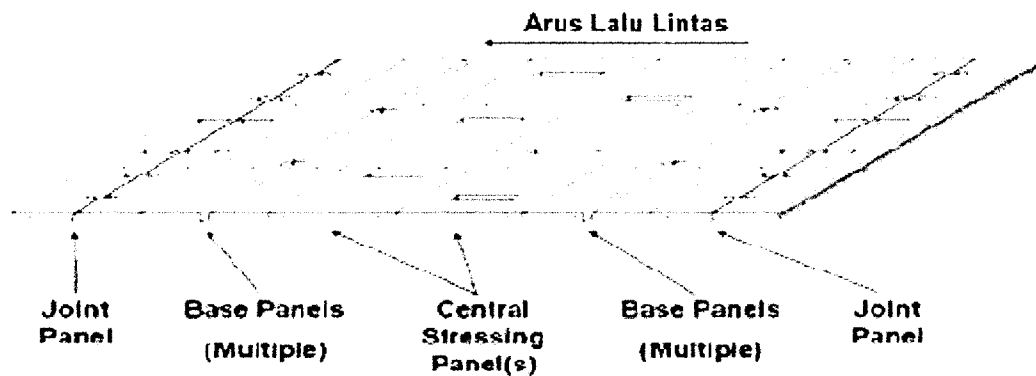
Potongan/ Profile Melintang



Gambar 4. Perkerasan beton menerus dengan tulangan (CRCP)

Selain tiga tipe perkerasan yang umum dikenal tersebut, ada juga perkerasan beton prategang (*Pre-stressed concrete pavement, PCP*). Umumnya perkerasan beton prategang dilaksanakan dengan metode pracetak, dimana panel beton sebelumnya telah dibuat di pabrik sebelum diangkut dan dipasang di lokasi.

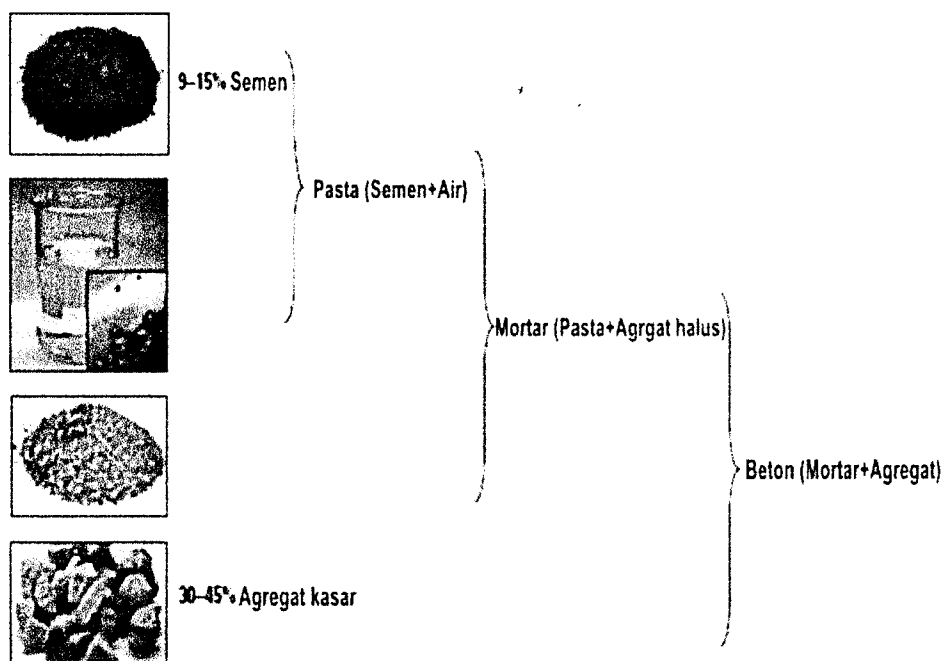
Panjang perkerasan beton prategang setelah dipasang dan disatukan antar panel pracetak, dapat mencapai 180 m.



Gambar 5. Perkerasan beton pracetak prategang (PPCP)

2.3 Bahan

Bahan dasar utama pembentuk beton adalah semen, air, agregat halus dan agregat kasar, dan pada gambar 6 dibawah ditunjukkan ilustrasi bahan dan komposisi dasar pembentuk beton. Selain bahan dasar utama tersebut, bahan - bahan lain seperti bahan tambah mineral, bahan tambah kimia, dll juga ditambahkan pada campuran beton untuk mendapatkan karakteristik beton (beton segar ataupun beton keras) yang dibutuhkan. Pada Bab ini disampaikan bahan-bahan campuran beton tersebut, mengapa digunakan, dan bagaimana pengaruhnya terhadap karakteristik beton.



Gambar 6. Ilustrasi bahan dan komposisi dasar pembentuk beton

2.3.1 Bahan Pengikat

Semen adalah bahan pengikat beton, yang akan bereaksi atau melakukan hidrasi jika ditambahkan air. Komposisi kimia dari bahan pengikat semen sangat mempengaruhi karakteristik beton. Ada beberapa tipe bahan pengikat semen, yaitu :

Tipe-tipe semen portland yang dikenal di Indonesia:

a. Tipe I (Ordinary Portland Cement)

Semen Portland tipe ini adalah semen yang paling umum digunakan untuk segala macam konstruksi apabila tidak diperlukan sifat-sifat khusus,

b. Tipe II (Moderate Heat Portland Cement)

Semen ini digunakan untuk bahan konstruksi yang memerlukan sifat khusus tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi yang sedang, biasanya digunakan untuk daerah pelabuhan dan bangunan sekitar pantai.

c. Tipe III (High Early Strength Portland Cement)

Semen ini merupakan semen yang digunakan biasanya dalam keadaan-keadaan darurat dan musim dingin. Digunakan juga pada pembuatan beton tekan.

d. Tipe IV (Low Heat Portland Cement)

Semen tipe ini digunakan pada bangunan dengan tingkat panas hidrasi yang rendah misalnya pada bangunan beton yang besar dan tebal.

e. Tipe V (Super Sulphated Cement) Semen yang sangat tahan terhadap pengaruh sulphat misalnya pada tempat pengeboran lepas pantai, pelabuhan, dan terowongan.

Semen Portland merupakan semen hidrolis yang paling umum digunakan pada perkerasan beton. Semen Portland adalah material halus yang bahan dasar pembentuknya terdiri dari kapur (*lime*), silica (*silica*), alumina, besi (*iron*) dan gypsum. Semen portland ini merupakan bahan yang dihasilkan dengan jalan menghaluskan terak yang mengandung senyawa-senyawa kalsium silikat dan biasanya juga mengandung satu atau lebih senyawa-senyawa calsium sulphat yang ditambahkan pada penggilingan akhir. Produk akhir semen berwarna ke-abu-abuan, dengan ukuran partikel sekitar

45 mm (lolos saringan #325), adapun unsur gypsum yang terdapat pada semen mempunyai fungsi, yaitu;

- mengatasi semen yang bereaksi terlalu cepat
- mengatur pengembangan kekuatan beton
- untuk mengatasi susut

Semen akan bereaksi atau melakukan hidrasi jika ditambahkan air. Hidrasi merupakan proses kimia dan reaksi ini menghasilkan bermacam-macam senyawa kimia yang menyebabkan terjadinya ikatan dan pengerasan. Pada waktu proses hidrasi berlangsung sejumlah panas dilepaskan, dan jumlah panas yang dihasilkan tergantung pada jenis semen yang digunakan dan kehalusan butir semen. Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton harus disesuaikan dengan rencana kekuatan dan spesifikasi teknik.

2.4 Perencanaan

Keistimewaan perkerasan beton adalah, jika direncanakan dan dibangun dengan tepat dan benar akan memberikan masa pelayanan yang lebih lama dibandingkan jalan dengan perkerasan beraspal. Meskipun biaya awal yang dibutuhkan untuk membangun perkerasan beton lebih tinggi dari perkerasan beraspal, tetapi memerlukan biaya perawatan yang lebih rendah, Hoel and Short (2006).

Kesalahan dalam perencanaan akan berakibat buruk dan bahkan dapat memperpendek umur layanan perkerasan beton. Oleh karena itu penting bagi perencana perkerasan untuk memahami pemilihan bahan, proporsi campuran, desain, drainase, dan bahkan teknologi pelaksanaan. Hal yang juga sangat penting adalah untuk memahami kerangka teori yang mendasari pedoman perencanaan yang digunakan, serta mengetahui batas-batas penerapan suatu pedoman perencanaan.

Lingkup dari suatu perencanaan perkerasan beton adalah mendapatkan elemen-elemen perkerasan, seperti dimensi pelat beton (tebal, panjang dan lebar), dimensi sambungan dan alat-alat transfer beban (dowel, tiebar), serta penulangan, yang secara ekonomis akan memenuhi kebutuhan dan kondisi proyek tertentu.

Pada bab perencanaan ini, akan disampaikan perencanaan dari beberapa tipe perkerasan kaku, bahan-bahan yang diperlukan untuk campuran beton serta perancangan campuran beton.

2.5 Pelaksanaan

Titik awal untuk mendapatkan perkerasan beton yang mempunyai kualitas yang baik adalah dengan merencanakan dan menggunakan beton dengan kualitas yang baik selama pelaksanaannya. Beton pada waktu bersifat plastis mempengaruhi pekerjaan pada tahap-tahap pelaksanaannya, seperti pencampuran, pengangkutan, penghamparan, perawatan penggergajian dan. Untuk itu perlu dipahami karakteristik beton pada setiap tahap hidrasi, serta perkiraan lamanya setiap tahap tersebut, sehingga tahap pelaksanaan yang dilakukan dapat terlaksana dengan baik dan menghasilkan kualitas perkerasan seperti yang direncanakan.

Dalam pelaksanaan perkerasan beton dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan metode acuan tetap dan metode acuan gelincir. Kedua metode ini tentunya masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan, dan kedua metode tersebut disampaikan secara cukup detil pada bahan ajar.

2.6 Pemeliharaan

Perkembangan perkerasan kaku di Indonesia akhir-akhir ini terus meningkat, seperti pada jalan-jalan tol, jalan-jalan nasional, jalan-jalan kota dan kabupaten, bahkan sampai jalan-jalan lingkungan. Hal ini perlu diantisipasi dengan perkembangan teknologi pemeliharaan perkerasan kakudalam mempertahankan kondisi perkerasan tersebut agar dapat melayani lalu lintas sesuai dengan umur rencana.

Adapun kerusakan perkerasan kaku yang umum terjadi pada perkerasan beton bersambung tanpa tulangan adalah retak, *pumping*, alur permukaan (*grooving*) yang aus, bahan penutup sambungan yang rusak, dan lubang. Pada bab ini metode pemeliharaan yang disampaikan dimaksudkan untuk perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (beton konvensional), yaitu *slab stabilization*, *partial-depth repairs*, *full-depth repairs*, *load transfer restoration (dowel bar retrofitting)*, dan *joint resealing and crack sealing*.

Sebelum penanganan pemeliharaan dilakukan, terlebih dahulu harus dilakukan evaluasi kondisi perkerasan beton. Dimana dari hasil evaluasi akan ditentukan jenis tindakan atau penanganan yang akan dilaksanakan, seperti;

- Memperbaiki kondisi pelat pendukung.
- Meningkatkan kemampuan transfer beban.
- Mengurangi ketidakrataan permukaan.
- Meningkatkan kekesatan permukaan.

3 PELAKSANAAN KEGIATAN

3.1 Tim Pelaksana dan Peserta Kegiatan Diseminasi

Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku diselenggarakan di Batam, Kepulauan Riau pada tanggal 10 – 11 Nopember 2014 bertempat di Hotel Pasific Palace Jalan Duyung Sei Jodoh Nagoya Kep. Riau – Batam. (undangan *workshop* terlampir)

Peserta yang diundang dan hadir dalam workshop yang diselenggarakan di Batam, Kepulauan Riau, berasal dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Dinas Pekerjaan Umum yang ada di wilayah Sumatera.

Pemateri dan narasumber dalam acara ini adalah sebagai berikut;

1. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan
2. Dr. Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc.
3. Prof (R). Dr. Ir. Sjahdanullirwan, M.Sc.
4. Prof. Dr. Ir. Furqon Affandi, M.Sc
5. Ir.Asep Tatang Dachlan, M.Eng
6. Ir. Ida Rumkita Sebayang MSc
7. Ir. Neni Kusnianti, MT
8. Ir. Yohannes Rony, MT
9. Ir. Andri Herdianti, dan
10. TIM KPP Perkerasan Kaku

3.2 Materi Diseminasi

Kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku di Batam ini, dilaksanakan selama 2 hari. Diseminasi di Batam di buka secara resmi oleh Bapak Sekretaris

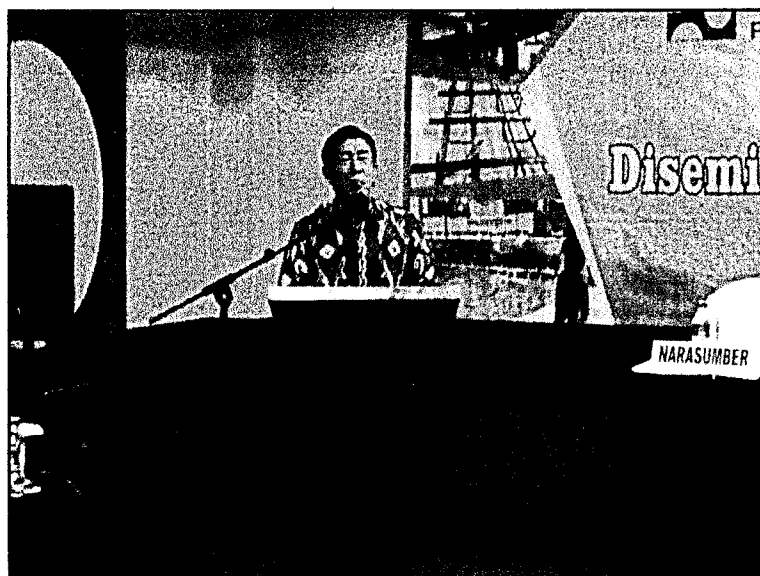
Balitbang dan sambutan dari perwakilan dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional II Padang.

Adapun materi yang disampaikan pada kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku ini, adalah sebagai berikut:

- Perencanaan perkerasan kaku tanpa dan dengan tulangan.
- Perencanaan overlay pada perkerasan kaku.
- Pelaksanaan perkerasan kaku dengan *slip form* dan *fix form*.
- Spesifikasi perkerasan kaku.
- Perkerasan beton *fast track* dengan menggunakan bahan tambah kimia.
- Penilaian kondisi perkerasan kaku.
- Teknologi Pemeliharaan Perkerasan Kaku :
 - *Cara Grouting*
 - *Partial Depth Repair*
 - *Full Depth Repair*
 - *Dowel Restoration*
 - *Joint Resealing*
 - *Crack Filling*

3.3 Pelaksanaan

Foto pelaksanaan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku di Batam disajikan pada Gambar-Gambar berikut.



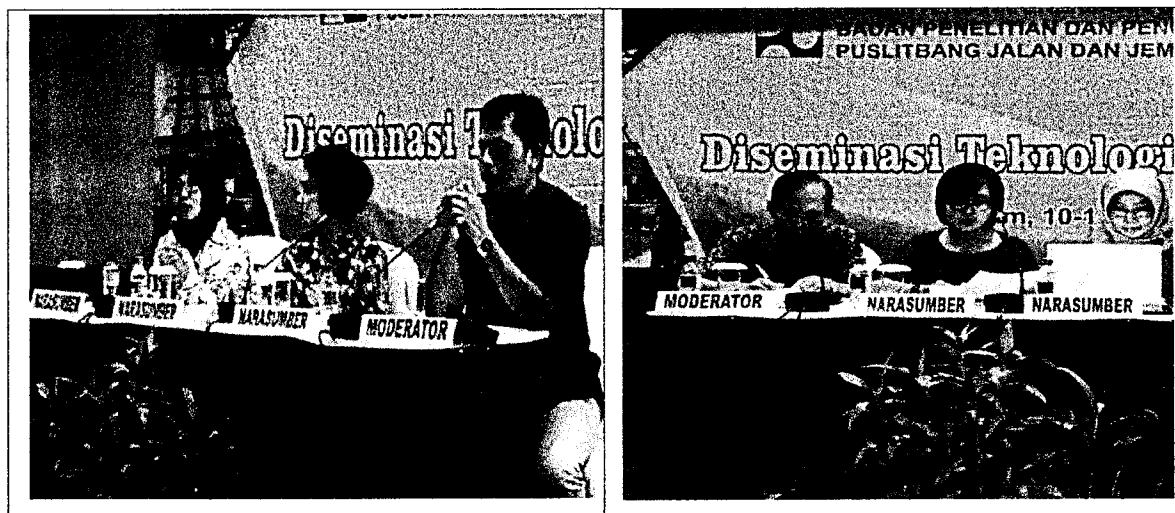
Gambar 7. Sambutan dan pembukaan oleh Sekretaris Balitbang



Gambar 8. Sambutan dari Kepala Balai BPJN II Kepulauan Riau



Gambar 9. Suasana ruang kelas peserta Diseminasi





Gambar 10. Narasumber / Pemateri Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari pelaksanaan kegiatan Diseminasi Teknologi Kaku di Batam, Kepulauan Riau dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Secara keseluruhan pelaksanaan Diseminasi Teknologi Kaku di Batam, Kepulauan Riau berjalan dengan baik dan lancar.
- Minat para peserta yang sangat tinggi, terlihat dari jumlah peserta yang mendaftar untuk dapat menghadiri pelaksanaan diseminasi. Jumlah peserta direncanakan sekitar 30 orang, tetapi yang mendaftar lebih dari 60 orang, tetapi karena keterbatasan tempat, jumlah peserta akhirnya dibatasi sekitar $\pm$ 50 orang peserta.

- Para peserta diseminasi sangat antusias dan menanggapi dengan baik, dimana peserta cukup aktif menyampaikan pertanyaan-pertanyaan.
- Peserta diseminasi mengharapkan adanya tindak lanjut dari kegiatan diseminasi, baik berupa pelatihan lanjutan, juga berupa pendampingan teknis pada pekerjaan-pekerjaan jalan yang menggunakan perkerasan kaku.

4.2 Saran

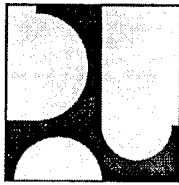
Dari penyelenggaraan workshop ini, dapat disarankan beberapa hal sbb;

- Penggunaan Event Organizer untuk kegiatan yang kecil seperti workshop di Batam ini, mungkin perlu dikaji ulang. Hal ini dirasakan kurang efektif dan tidak terlalu banyak membantu tim kegiatan.
- Jumlah peserta sebaiknya ditingkatkan, melihat antusiasme peserta yang sangat tinggi,
- Lokasi penyelenggaraan sebaiknya ditambah, untuk menjangkau wilayah-wilayah lain yang membutuhkan teknologi perkerasan kaku.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

S.K. TIM ANGGOTA



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

JL.A.H. Nasution No.264 Kotak Pos 2 Ujung Berung Tlp.(022) 7802251 Fax : (022)7802726 Bdg. 40294 e-mail: info@pusjatan.pu.go.id

**KEPUTUSAN PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
TEKNOLOGI BAHAN PERKERASAN JALAN DAN GEOTEKNIK JALAN
SATUAN KERJA PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
JALAN DAN JEMBATAN**

Nomor :

TENTANG

**PENUNJUKAN PANITIA PELAKSANA
DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU
LITBANG BIDANG JALAN DAN JEMBATAN PADA SATUAN KERJA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

TAHUN ANGGARAN 2014

**PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
TEKNOLOGI BAHAN PERKERASAN JALAN DAN GEOTEKNIK JALAN
SATUAN KERJA PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

- Menimbang :**
- a. Bahwa dalam rangka mensosialisasikan hasil-hasil kegiatan penelitian dan pengembangan, yang dilakukan oleh Puslitbang Jalan dan Jembatan TA. 2014, diperlukan mekanisme yang efektif melalui kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku;
 - b. Bahwa nama-nama yang tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini, dipandang cakap dan mampu untuk melaksanakan tugas sebagai Panitia Pelaksana, Pimpinan Sidang, Narasumber/Pakar/Praktisi pada kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku yang dimaksud;
Bahwa dalam salah satu upaya dalam meningkatkan rasa tanggung jawab dan profesionalisme yang tinggi dalam melaksanakan kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku Litbang Bidang Jalan dan Jembatan diberikan honorarium kepada tim pelaksana kegiatan dimaksud;
 - c. Bahwa untuk maksud tersebut di atas perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan.

- Mengingat :**
- 1. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara;
 - 2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 24 Tahun 2010 tentang Kedudukan, Tugas dan Fungsi Kementerian Negara Serta Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara;

3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 08/PRT/M/2010 8 Juli 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Negara;
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2010 8 Juli 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pekerjaan Umum;
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 14/PRT/M/2011 tanggal 14 Nopember 2011, tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Bidang Pekerjaan Umum yang Merupakan Kewenangan Pemerintah dan Dilaksanakan Sendiri;
6. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 01/KPTS/M/2013 tentang Pembebasan dan Pengangkatan Pejabat Pimpinan Eselon II.a di lingkungan Kementerian PU;
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 14/PRT/M/2011 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Kementerian Pekerjaan Umum yang Merupakan Kewenangan Pemerintah dan dilaksanakan Sendiri;
8. Keputusan menteri Pekerjaan Umum nomor ; 01/KPTS/M/2013 tentang Pembebasan dan Pengangkatan Pejabat Pimpinan Eselon IVa di Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum.

Memperhatikan

1. Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Satuan Kerja Pusat Litbang Jalan Dan Jembatan Nomor. 003.11.1.622330/2014 tanggal 05 Desember 2013 Tahun Anggaran 2014;
2. Keputusan Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Nomor : 01/KPTS/LJ/2014, tentang Penempatan dan Penugasan Kembali Pegawai di Lingkungan Unit Eselon III Bagian, Bidang, Balai Pusat Litbang Jalan dan Jembatan;
3. Keputusan Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Nomor : 07/KPTS/LJ/2014 tentang Pembentukan Tim Pelaksanaan Kegiatan Litbang Strategis, Penelitian dan Pengembangan Proritas Tematik, Kegiatan Manajemen dan Tim Pengendali Kualitas Litbang di Lingkungan Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Tahun Anggaran 2014;

M E M U T U S K A N

- Menetapkan** : KEPUTUSAN PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN TEKNOLOGI BAHAN PERKERASAN JALAN DAN GEOTEKNIK JALAN, TENTANG PENUNJUKAN PANITIA PELAKSANA DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU BIDANG JALAN DAN JEMBATAN PADA SATUAN KERJA PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN TAHUN ANGGARAN 2014.
- Pertama** : Membentuk Panitia Pelaksana pada Kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku Bidang Jalan dan Jembatan dan menunjuk nama-nama yang tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini.
- Kedua** : Tugas dan Tanggung Jawab.
1. Panitia Pelaksana :
 - a. Mempersiapkan pelaksanaan Kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku Puslitbang Jalan dan Jembatan
 - b. Melaksanakan Kegiatan Diseminasi yang akan diselenggarakan selama 2 (dua) hari secara tepat waktu dan sebaik-baiknya.
 - c. Membuat laporan akhir kemudian diserahkan kepada Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
 2. Narasumber/Pakar/Praktisi :
 - a. Mempersiapkan modul-modul terkait kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku;
 - b. Memberikan arahan dan pengajaran kepada para peserta terkait dengan modul-modul tersebut;
 - c. Mengevaluasi dan merumuskan hasil dari kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku.
- Ketiga** : Segala biaya yang diakibatkan dengan terbitnya Surat Keputusan ini, dibebankan kepada DIPA Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Tahun Anggaran 2014;
- Keempat** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan berakhir sampai dengan 31 Desember 2014 dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya

DITETAPKAN DI : BANDUNG
PADA TANGGAL : 6 OKTOBER 2014

Pejabat Pembuat Komitmen
Teknologi Bahan Perkerasan Jalan dan Geoteknik Jalan
Satuan Kerja Puslitbang Jalan dan Jembatan

Ir. Nyoman Suaryana M.Sc.
NIP. 19650107 199803 1 001

Tembusan : Surat Keputusan ini disampaikan kepada Yth :

1. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan PU, sebagai laporan;
2. Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan PU;
3. Kepala Bagian/Bidang/Balai di Lingkungan Puslitbang Jalan dan Jembatan;
4. Pejabat Pembuat Komitmen di lingkungan Puslitbang Jalan dan Jembatan;
5. Para Tim Pelaksanaan kegiatan Litbang Prioritas dan Tematik dan Pelaksanaan Kegiatan Manajemen
6. Assisten Pejabat Pembuat Komitmen, Bendahara, SPM dan yang terkait dalam Satker Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.

Lampiran : Surat Keputusan Pejabat Pembuat Komitmen
 Nomor :
 Tanggal : 6 Oktober 2014

SUSUNAN KEPANITIAAN
DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU BIDANG JALAN
DAN JEMBATAN SATUAN KERJA PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN
TAHUN ANGGARAN 2014

NO.	KEDUDUKAN	JABATAN	NAMA
1	2	3	4
A.	PELINDUNG	Kepala Puslitbang Jalan dan Jembatan	Ir. Herry Vaza, M.SC
B.	PENGARAH	Kepala Balai Bahan dan Perkerasan Jalan	Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc
C.	PENANGGUNG JAWAB	Ketua Program Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perkerasan Kaku	Furqon Affandi
	KEDUDUKAN		NAMA
1	2	3	
D.	KETUA		Furqon Affandi
E.	WAKIL KETUA		Ir. Asep Tatang Dachlan.MEngSc
F.	SEKRETARIS		Ir. Ida Rumkita Sebayang,MSc
G.	PANITIA PELAKSANA		
	1. Kesekretariatan		Atty Setiarti, BE Yulianingsih, SE
	2. Persidangan		Ir. Andri Herdianti
	3. Notulen		Risma Hermawati, ST
	4. Ruangan, publikasi, dan acara, sppd		1. Depi Tohaeri, SAB 2. Indra Guntoro, SE 3. Deni Mutaqin, ST
H.	PAKAR/PRAKTISI/PEMBICARA KHUSUS		
	1. Tim Perumus		Ir. Neni Kusnianti, MT
	2. Opening Speech		Sekretaris Balitbang
	3. Narasumber		1. Furqon Affandi 2. Ir. Ida Rumkita Sebayang,MSc 3. Ir. Neni Kusnianti, MT 4. Ir. Asep Tatang Dachlan.MEngSc 5. Yohanes Ronny, PA. ST. MT 6. Ir. Andri Herdianti
	4. Moderator		1. Dr. Ir. Nyoman Suaryana, MSc 2. Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan. MSc

DITETAPKAN DI : BANDUNG
PADA TANGGAL : 6 OKTOBER 2014

Pejabat Pembuat Komitmen
Teknologi Bahan Perkerasan Jalan dan Geoteknik Jalan
Satuan Kerja Puslitbang Jalan dan Jembatan

Ir. Nyoman Suarvana, M.Sc
NIP. 19650107 199803 1 001

LAMPIRAN

UNDANGAN DISEMINASI



Jl.A.H. Nasution No.264 Kotak Pos 2 Ujung Berung Tlp. (022) 7802251 Fax : (022) 7802726 Bdg. 40294 e-mail: info@pusjatan.pu.go.id

Bandung, 3 Nopember 2014

Lampiran : 4 lembar

Kepada Yth :

Para Undangan (terlampir)

Di Tempat

Perihal : Undangan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku

Sehubungan dengan akan diselenggarakannya kegiatan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku oleh Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, bersama ini kami mengundang Bapak / Ibu untuk menghadiri acara tersebut pada:

Hari/tanggal : Senin - Selasa / 10 – 11 Nopember 2014

Waktu : 08.00 WIB s/d Selesai

Tempat : Hotel Pasific Palace

Jl Duyung Sei Jodoh Nagoya Kep. Riau - Batam

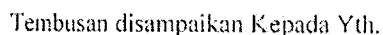
Agenda : Terlampir

Adapun panitia akan menanggung biaya akomodasi untuk 30 peserta (daftar terlampir) yang meliputi biaya penginapan (check in tanggal 9 Nopember jam 12.00 WIB dan check out tanggal 11 Nopember jam 12.00 WIB), serta konsumsi selama mengikuti Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku.

Pendaftaran acara diseminasi paling lambat tanggal 8 Nopember 2014, melalui:

- Dhanu : 081218240434
- Andri Herdianti : 08122335960 ; andri_herdianti@yahoo.com
- Atty Setiarty : 081320951066 ; atti.setiarti@pusjatan.pu.go.id
- Risma : 081320322898 ; risma.hermawati@pusjatan.pu.go.id

Demikian disampaikan, atas kesediaan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



1. Kepala Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, sebagai laporan
2. Arsip



DSIP/F-PO-03-01-05-01

Lampiran Surat
Kepala Puslitbang Jalan dan Jembatan
Nomor :
Tanggal : 3 Nopember 2014

DAFTAR UNDANGAN

**DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU
BATAM**

No.	Nama	Telp/Fax
1.	Balai Besar Pelaksana Jalan Nasional II	
2.	Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Prov. Kepri	
3.	Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Prov. Sumut	
4.	Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Prov. Sumbar	
5.	Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Prov. Aceh	
6.	Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Prov. Riau	
7.	Satker P2JN Kepri, Riau, Sumbar, Aceh, Sumut	
8.	Dinas PU Kota Batam	
9.	Dinas Tata Kota Batam	
10.	Dinas PU Kota Tanjung Pinang	
11.	Dinas PU Kab. Bintan : Bina Marga dan Cipta Karya	
12.	Dinas PU Kab. Karimun	
13.	Dinas PU Kab. Lingga	
14.	Dinas PU Kab. Natuna	
15.	Dinas PU Kab. Kepulauan Andalas	
16.	Badan Pengelolaan Batam (Otorita Batam)	
17.	Laboratorium Dinas PU Kab. Bintan	
18.	UPTD Dinas PU Prov. Kepri	
19.	Dinas PU Prov. Kepri : Bina Marga dan Cipta Karya	

Lembar Konfirmasi

Nama :

Instansi :

No. HP :

Alamat email :

Untuk informasi kehadiran ditunggu paling lambat tanggal 8 Nopember 2014, melalui :

- Dhanu : 081218240434
- Andri Herdianti : 08122335960 ; andri_herdianti@yahoo.com
- Atty Setiarty : 081320951066 ; atti.setiarti@pusjatan.pu.go.id
- Risma : 081320322898 ; risma.hermawati@pusjatan.pu.go.id

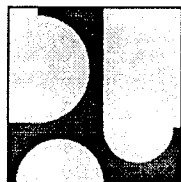
Tanggal,,

TTD

()

LAMPIRAN

JADUAL ACARA



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

Jl.A.H. Nasution No.264 Ujung Berung Tlp.(022) 7802251 Fax : (022)7802726 Bdg. 40294 e-mail: info@pusjatan.pu.go.id

JADWAL ACARA DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU

Minggu, 9 November 2014

Waktu	Uraian Acara	Keterangan
Hari Minggu	Peserta Check-in di hotel	Hotel Pasific Palace Jl. Duyung Sei Jodoh Nagoya Kep. Riau-Batam

Senin, 10 November 2014

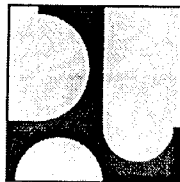
Waktu	Uraian Acara	Keterangan
07.30-09.00	Registrasi ulang	Panitia
09.00-09.05	Pembukaan oleh MC	MC
09.05-09.10	Indonesia Raya	Panitia
09.10-09.25	Sambutan	Kepala Dinas PU Kepri
09.25-09.40	Sambutan	Kepala Balai BPJN II
09.40-09.55	Sambutan dan pembukaan	Sekretaris Badan Litbang
09.55-10.00	Pembacaan Doa	Panitia
10.00-10.15	Coffee break	
10.15-11.00	Teknologi perkerasan kaku - Umum (Furqon Affandi)	Moderator : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc
11.00-11.12.00	Perencanaan perkerasan kaku tanpa tulangan dan dengan tulangan. (Furqon Affandi)	
12.00-13.00	ISHOMA	
13.00-14.00	Pelaksanaan perkerasan kaku dengan <i>slip form</i> dan <i>fix form</i> (Ir. A. Tatang Dachlan. MEng.Sc)	Moderator : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc
14.00-15.00	Kesalahan-kesalahan umum pada pelaksanaan perkerasan kaku (Ir. Ida Rumkita, MSc)	Moderator : Dr. Ir. Nyoman Suaryana. MSc
15.00-15.15	Coffee break	
15.15-16.15	Perkerasan beton <i>fast track</i> dengan menggunakan bahan tambah kimia (Neni Kusnianti, ST. MT)	Moderator : Dr. Ir. Nyoman Suaryana. MSc
16.15-17.00	Pemeliharaan perkerasan beton dengan cara <i>grouting</i> (Ir. Andri Herdianti)	



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID: 910566828



DSIP/F-PO-03-01-05-01



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

Jl.A.H. Nasution No.264 Ujung Berung Tlp.(022) 7802251 Fax : (022)7802726 Bdg. 40294 e-mail: info@pusjatan.pu.go.id

Selasa, 11 Nopember 2014

Waktu	Uraian Acara	Keterangan
08.00-08.45	Perencanaan <i>overlay</i> pada perkerasan kaku (Furqon Affandi)	Moderator : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc
08.45-09.30	Pengendalian mutu pelaksanaan perkerasan kaku (Ir. A. Tatang Dachlan. MEng.Sc)	
09.30-09.45	<i>Coffee break</i>	
09.45-10.30	Teknologi Pemeliharaan Perkerasan Kaku : – <i>Partial depth repair</i> : (Neni Kusnianti, ST.MT) – <i>Full depth repair</i> : (Y. Ronny PA, ST, MT)	Moderator : Dr. Ir. Nyoman Suaryana. MSc
10.30-11.45	Teknologi Pemeliharaan Perkerasan Kaku : – <i>Dowel restoration</i> : (Ir. Ida Rumkita, MSc) – <i>Joint resealing</i> : (Neni Kusnianti, ST.MT)	
11.45-12.00	Penutupan	



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 510566828



DSIP/F-PO-03-01-05-01

LAMPIRAN

DAFTAR HADIR PESERTA DISEMINASI



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
1	SURLYANTO	BIBITN TIL	suri-yatno@yahoo.com	082387159411	
2.	Sulis Nur Syamsudin	PJN II RIAU	Sulisnur Syamsudin@gmail.com	082184420500	
3	RID ANDIKA	PJN II SUMBAR	noandika -c92@yahoo.co.id	085263279006	
4.	STOFYANTO	PJN II SUMBAR	stoftantusr@gmail.com	081374079043	
5.	Indra Asmara Putra	Dinas PU Lingga	iap.lingga@gmail.com	081364636634	
6.	NAFDI	PJN II SUMBAR	nafdi.nu@gmail.com	08126734070	
7	SIMON Ginting	RN1 BANG			



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 November 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
8	DARMAWI	PJN I	darma_wi_y@yahoo.com		
9	Mayda Citra	BBPJN II Padang	mayda0123@gmail.com		
10	Syamsuri A	PJN I Riau			
11	Rudisman	PJN I Riau	rudismanst@gmail.com		
12	Opukenigara	PJN II Sumber	opukeni_gara@yahoo.co.id		
13	RUKUN SITELY	PJN II RIAU			
14.	THEOFILUS GINTING	PJN METRO MEDAN	metropulsthemedan@gmail.com		



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 November 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
15	ANDIKA SIDABUTIR	SATKER PJN METRO MEDAN		085275667866	
16	Fakuk Sitpu	SATKER PJN Metro Medan		0813655784	
17	Paul Gual. Silberman	SATKER METRO PPK-16 MDN		081375053927	
18.	ARIEF ADHYTIA, ST.NT	DINAS PU KAB. SIAR ALAU		081378455888	
19	HERSON RAOF	SATKER METRO MEDAN		08126444274	
20	AGUS SUSANTO, ST	PU KARLUAN		08127622965	
21	MARZULISTYAN	PU. NATUNA		081319333576	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 November 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
22	RANLAN	PL. KAB. NATUNA		081364 001229	
23	Dimas Purnama	P23N Kepri		081329457508	
24	Yohanes Bonny	Pusjalan	yohannes_bonny@pusjalan-pu.go.id	08179208310	
25	Herbra Syahputra	PPK Batam		0852 1671 6751	
26	E-TRUHASD	PINKS PU BATAM		081169 1011	
27	NADIA KHAIFA ARDI	PPK BATAM	nadia.khairaardi@gmail.com	081372053198	
28	AL QINO HERVIRAHMAN	P23N RIAN		081373088864	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
29	HIDAYATULLAH	PZ7M	cutdyat@yahoo.com	081360404066	
30	ASWIL Syahwan	PSN I Riau			
31	IRZANI	PSN II RIAU	-	0853630 28091	
32	Reno Ginto	P2JK Sumber		081266889999	
33	MUA TUA SINGA	PSN METROPOLITAN MEDAN		0812-6263-2130	
34	Indekes Pula	PSN Riau			
35	ALI UMAR	PJN I Riau		08127556511	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
36	Suratno	PU - Spm	Suratno@pu.go.id		
37	JONEN	BIN II Sumbat		08126643510	
38	AZWAN	-2-		08126636648	
39	MUNSON	PJN KEPRI		081397259801	
40	rasman p	P2JN kepri		08127764418	
41	Harjanto	Lektor PU BATAK		08127062776	
42	SUNAWAN F	PU BATAK		081364256315	



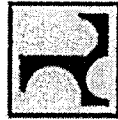
PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
43	RUBBY KURNIAWAN	PJN II RIAT PEK 7		087821007790	
44	DOTAR HATIGUNAN	PV BATAM		081270775900	
45	TOGA J	ASDARUKINDO KEPRI		0852640355196	
46	Darmo	P4 Kota TPI		0812 779 6367	
47	PERJANTHIAH	BM PV KOTA TPI		085355 444 333	
48	YUDO ALWANSAT	PV KOTA TPI		0813 64727223	
49	DANIEL S	PV. PROV. KEPRI		085376104111	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 10 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
50	Dedy Mangun Sigah	Sutker P3N II Kar.			
51	Suanantri.	DPR Prov Kepri			
52.	HUMISAR SAGATAU	SNVT P3N Kepri		081224611115	
53.	Andykhatriq	DPR Kab. Langkat		0821 7234 2151	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
1	Mayda Citra	BBPN II	mayda.citra@gmail.com	082192125388	
2	NADIA KHAIRA AFD	PK 2 - SMT PN PERH	nadia.khaira@ptn.go.id	081392053178	
3	Opukewigara	PPK-12 PJT II Sumbar	opukewigara@yahoo.com	082111094555	
4	AZWAR	-		0812 66 36648	
5	VON EDI	-	vonedi62@yahoo.com	08126643510	
6	RIO ANDIKA	PJT II SUMBAR	rioandika_c72@yahoo.co.id	085263279006	
7	STOFYANTO	-	stofyantos@yahoo.co.id	081374079043	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
8	NAFIDI	PJN I Sum	naledi.pj@gmail.com	08126732020	
9	UTTA MILIONI	PJN I Sumbar	Ultamiloni@yahoo.co.id	08863110952	
10	JONFALDI	PJN I Sumbar	jon.faldi@yahoo.com	08126724207	
11	XUDALUSMAN	PPKs PU BOTA TOL	AM - pentas@yahoo.com	08156470723	
12.	PERI	— " —			
13	DORNO	— " —		081277 67	
14	MARZUKI IST. MMA	— " —		081319333376	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
15	RAMLAN, ST	Pu. NATUNA		081364 00 1229	
16.	HIDAYATULLAH, ST	PZ JN			
17	ALDINO, CH.	PJN RIAU			
18	RUDISMAN	PJN D RIAU			
19.	Sula Nw - S.	PJN II RIAU		0821644 20500	
20	Sriyadno	BPJN - D	Sun - Vlatno@yahoo.com	0823 87159411	
21	Reno Ginto	PZJN Sumbar			



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
22	Harjanto	LABOR DPU KAS BINAN	anhsy@yahoo.com	0812 7062776	
23	AREHAN PURBA	PJN - Riau			
24	DARTAWI	PJN I - Riau	dartawia@yahoo.com		
25	Agus SUSANTO	PU KAPIMUN		0812 7622965	
26	THEOFILUS GINTING	PJN MERTO MEDAN		0812-6006433	
27	Indra Asmara.P	PU Kab. Lingga		081364636636	
28	RUKUN SIREAS	PJN II RIAU			



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
36	Andykhatri	DPU KARIMUN		0821 7234 2151	
37	HUMISAR STAGIAN	SMK PIN KOPRI		0812 2161 1115	
38	Hedra Syahputra	—		0852 1671 6801	
39	BUNANDAN F	PU BUNTAN		08136426315	
40	Ali Yuman	PJN I RIAN		08127555511	
41	Syamsul	PJN I RIWI		08126835544	
42	Samsudri	DPU PROV KEPRI		081364689160	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
36	Andykhatri	DPJ KARIMUN		0821 7234 2151	
37	HUNISAR STAGIAN	SANT PIRN KEPRI		0812 21611115	
38	Hendri Sugiharto	—		0852 1671 6801	
39	BUNAWAN F	PU BINTAN		08136426315	
40	Ali Umar	PJN I RIAN		08127555511	
41	Syamsudin	PJN I RAN		08126835544	
42	Suwardi	DPJ Prov Kepri		081364689160	



PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
43	DANIEL - S	DINAS PU PROV. KEPRI	danielsong78@gmail.com	085376104111	
44	Munson	PJN KEPRI			
45	Depi T	PUSJATAN			

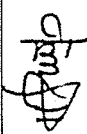
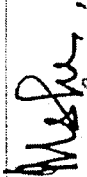


PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

DAFTAR HADIR

"DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU"

BATAM, 11 Nopember 2014

NO	NAMA	INSTITUSI	EMAIL	TELEPON	TANDA TANGAN
43	DANIEL - S	DINAS PU PROV. KEPRI	danielson978@gmail.com	085376104111	
44	Munson	PJN KEPRI			
45	Pepi T	PUSJATAN			

LAMPIRAN

LAPORAN TEKNIS

LAPORAN TEKNIS

**WORKSHOP
(DISEMINASI TEKNOLOGI PERKERASAN KAKU)**

BATAM

TAHUN 2014



**K E M E N T E R I A N P E K E R J A A N U M U M
B A D A N P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N
P U S A T P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N J A L A N D A N J E M B A T A N**

Jl. A.H. Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: pusjatan@pusjatan.pu.go.id

I. PENDAHULUAN

Pada tahun anggaran 2014 Program Studi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perkerasan Kaku, dengan paket kerja kegiatan Workshop (Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku) mengadakan kegiatan diseminasi di Batam pada tanggal 10 – 11 Nopember 2014. Kegiatan ini untuk mendukung Pusat Litbang Jalan - Balai Bahan dan Perkerasan Jalan merancang program penelitian lima tahunan sejak tahun 2010, untuk mengkaji teknologi perkerasan kaku, terkait dengan bahan, perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan perkerasan kaku. Setiap hasil kegiatan studi yang telah selesai dikaji, disusun menjadi suatu pedoman yang dapat digunakan oleh pengguna teknologi perkerasan kaku.

II. Perumusan Masalah

Belum adanya bahan-bahan mengenai perkerasan kaku yang terintegrasi, yang disosialisasikan atau diseminasikan ke wilayah-wilayah yang telah dan akan menggunakan perkerasan kaku di Indonesia.

III. TUJUAN DAN SASARAN

❖ Tujuan :

Dari kegiatan ini diharapkan agar para *stakeholder* dapat lebih memahami mengenai teknologi perkerasan kaku, dan personil-personil dari puslitbang jalan dan jembatan juga lebih mengetahui kebutuhan-kebutuhan daerah terkait dengan teknologi jalan di daerah.

❖ Sasaran :

Sasaran secara garis besar ialah :

- Tersedianya modul sebagai bahan diseminasi teknologi perkerasan kaku.
- Terselenggaranya kegiatan workshop diseminasi teknologi perkerasan kaku.

IV. PELAKSANAAN

Jadual pelaksanaan Diseminasi :

❖ Tanggal 9 Nopember 2014:

Perjalanan berangkat menuju Batam dilanjutkan Check-in di hotel baik peserta dari daerah maupun panitia.

❖ Tanggal 10 Nopember 2014:

- Penyampaian materi Teknologi perkerasan kaku secara umum (Furqon Affandi)
- Perencanaan perkerasan kaku tanpa tulangan dan dengan tulangan (Furqon Affandi)

- Pelaksanaan perkerasan kaku dengan *slip form* dan *fixed form* (Ir. A. Tatang Dachlan. MEng.Sc)
- Kesalahan-kesalahan umum pada pelaksanaan perkerasan kaku (Ir. Ida Rumkita, MSc)
- Perkerasan beton *fast track* dengan menggunakan bahan tambah kimia (Neni Kusnianti, ST. MT)
- Pemeliharaan perkerasan beton dengan cara *grouting* (Ir. Andri Herdianti)
- ❖ Tanggal 11 Nopember 2014:
 - Perencanaan overlay pada perkerasan kaku (Furqon Affandi)
 - Pengendalian mutu pelaksanaan perkerasan kaku (Ir. A. Tatang Dachlan. MEng.Sc)
 - Teknologi Pemeliharaan Perkerasan Kaku :
 - Partial depth repair* : (Neni Kusnianti, ST.MT)
 - Full depth repair* : (Y. Ronny PA, ST, MT)
 - Teknologi Pemeliharaan Perkerasan Kaku :
 - Dowel restoration* : (Ir. Ida Rumkita, MSc)
 - Joint resealing* : (Neni Kusnianti, ST.MT)
- ❖ Tanggal 12 Nopember 2014:
 - Check-out dari hotel, dilanjutkan perjalanan pulang ke Bandung

V. LAMPIRAN :

Dilampirkan foto – foto pelaksanaan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku di Batam.

Narasumber :

- Furqon Affandi.
- Ir. A. Tatang Dachlan. MEng.Sc
- Ir. Ida Rumkita Sebayang, MSc, ST
- Ir. Andri Herdianti
- Neni Kusnianti, ST., MT.
- Yohanes Ronny, PA. ST. MT

Moderator :

- Dr. Ir. Nyoman Suaryana, MSc
- Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan. MSc

Anggota :

- Atty Setiarti, BE
- Yulianingsih, SE

- Risma Hermawati, ST
- Depi Tohaeri, SAB
- Indra Guntoro, SE
- Deni Mutaqin, ST

Ketua Kelompok Program Penelitian,
Koordinator Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku

Furqon Affandi

Dokumentasi Pelaksanaan Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku
Batam, 10-11 November 2014



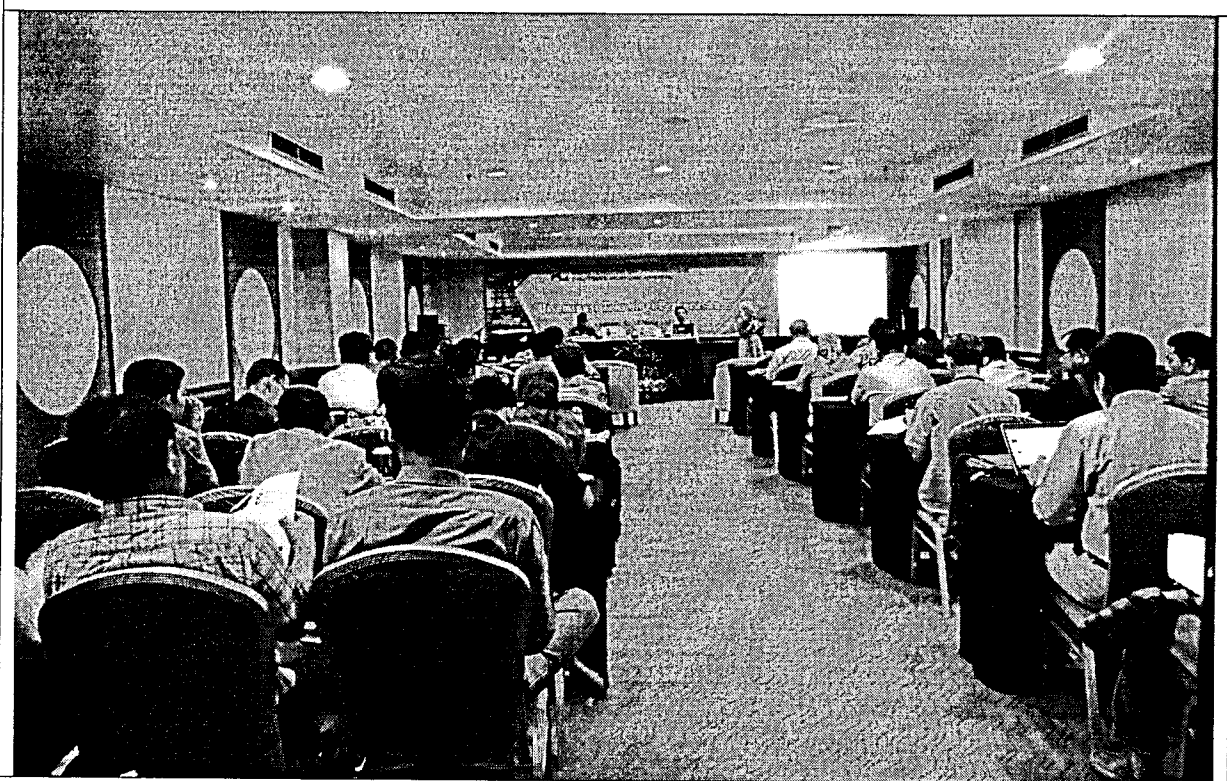
Sambutan dan pembukaan oleh Sekretaris Balitbang



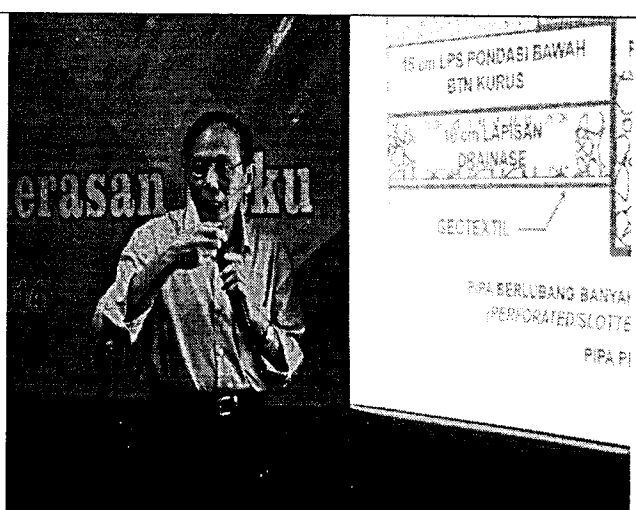
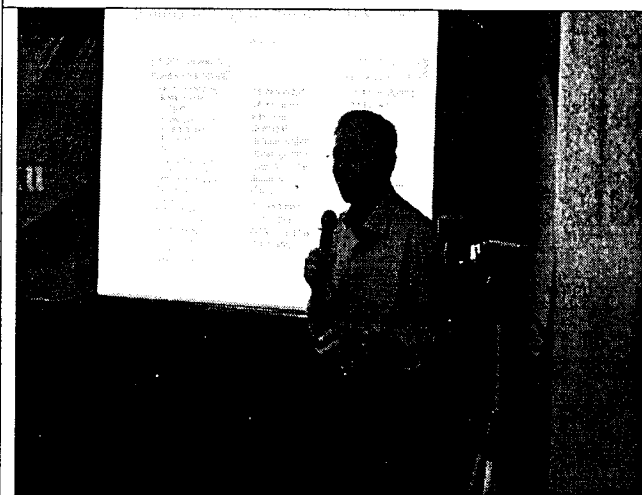
Sambutan dari Kepala Balai BPJN II Kepulauan Riau



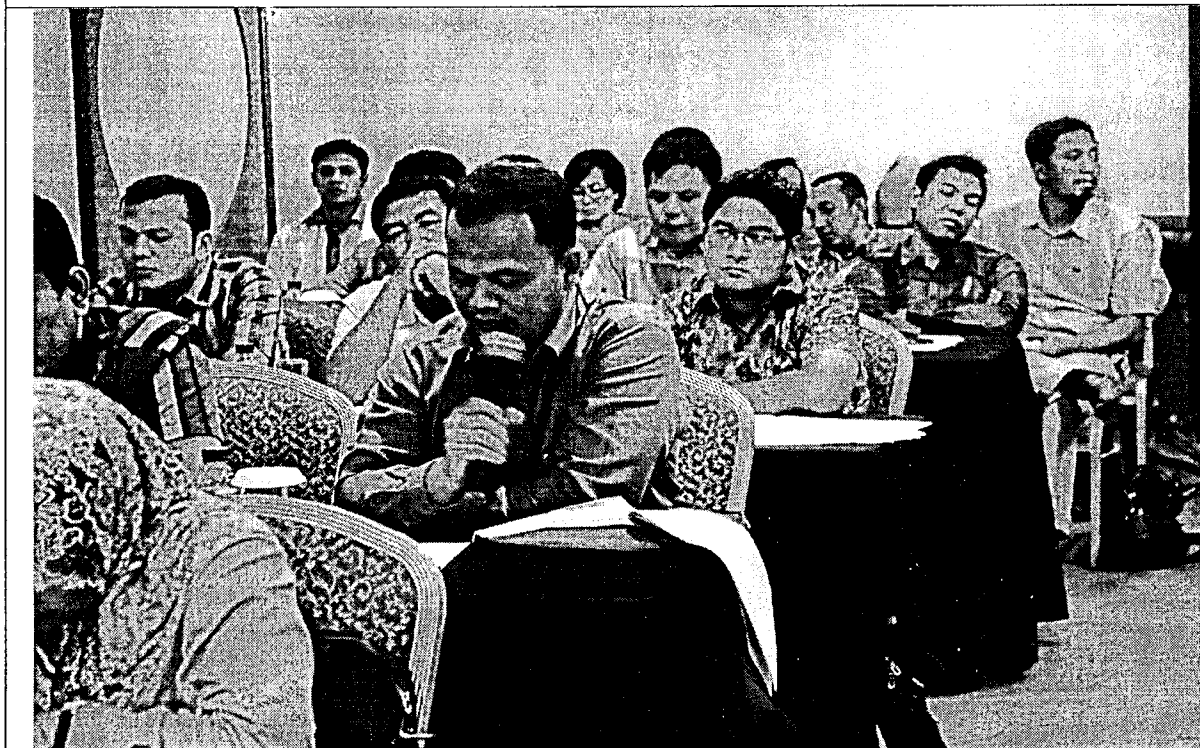
Suasana dalam ruang diseminasi hari pertama



Suasana dalam ruang diseminasi hari kedua



Narasumber Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku



Antusias peserta dalam sesi tanya jawab

LAMPIRAN

NOTULENSI

Notulensi
Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku
Batam, 10-11 November 2014

Hari pertama : 10 November 2014

JUDUL	PRESENTER	DISKUSI
SESI – 1 (MODERATOR : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc)		
Perencanaan – Beton tanpa tulangan – Beton dengan tulangan	Furqon Affandi	P2JN Sumatera Barat, Pak Reno Ginto: a. Penyajian bahan presentasi terlalu cepat / kurang bisa dipahami b. Pada sambungan antara <i>rigid-flexible</i> , Berapa minimum base? c. Kapan kita memilih perkerasan <i>flexible</i> dan kapan memilih perkerasan <i>rigid</i> ?
		P2JN Prov. Riau, Ginting: a. Masalah desain perkerasan. Pertama pergeseran atau ada rekomendasi pondasi berbutir b. Masalah pemisahan antara <i>rigid / flexibel</i> ? c. Apakah fungsi plastik pada lapis pondasi, dan apa hubungannya antara tegangan yang terjadi antar rigid? d. Sambungan memanjang, jika sudah ada tiebar dengan jarak / diameter tertentu, apakah mampu menahan beban? e. Bagaimana hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur. Apakah ada hubungannya dalam penggunaan material yang berbeda?
		Dinas PU Kab. Riau, Arief.ST,MT: a. Bagaimana hubungan dalam penggunaan material, apakah ada perbedaan dengan kuat tekan?, apakah harus direncanakan? b. Dalam pelaksanaan, kapan waktu yang tepat untuk <i>open traffic</i> ?
		Pak Sesba Apakah slab perkerasan beton dan slab <i>lean concrete</i> bekerja sendiri-sendiri?
		Penjelasan Ajukan ke divisi teknik ke pusjatan Pak FA: a. Pada sambungan <i>rigid</i> dengan <i>flexible</i> , panjang beton sekitar 3 meter, ada pengurangan lapisan beton, lapisan <i>wearing-binder</i> sekitar 9 ft terdapat sambungan muai susut untuk ruang (min. size) b. Pemilihan perkerasan fleksible atau rigid, adalah : Lihat kondisi tanah jika tidak stabil maka jangan dipilih rigid (misal tanah sawah, timbunan tinggi). Jika beban lalu lintas tinggi maka gunakan perkerasan kaku/rigid dan pemilihan rigid juga bisa dilihat dari <i>single exal load</i> min 1.000.000 selama UR. Perkerasan kaku tidak dianjurkan di atas lapisan berbutir kalau kita memilih lapisan beton dengan tuang langsung di atas lapisan <i>granular</i> pelat beton tidak dianjurkan karena akan mengakibatkan pelat beton bergerak tidak bebas. c. Kalau <i>lean concret</i> harus di perhatikan masalah alurnya sudah dijelaskan pada spek 2006. d. Hubungan kuat tarik & kuat lentur sebaiknya jangan terlalu jauh, peran material beton sangat berpengaruh terhadap hubungannya kuat tekan dengan kuat tarik

JUDUL	PRESENTER	DISKUSI
SESI – 2 (MODERATOR : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc)		
Pelaksanaan perkerasan kaku dengan slip form dan fixed form	Ir. Tatang Dachlan, Meng. Sc	P2JN Prov. Riau, Pak Ginting: Kalau kita melaksanakan pekerjaan pada jalan yang sudah <i>open trafic</i>, apa pengaruhnya?, karena pekerjaan yang tidak maksimal dilakukan setengah-setengah. Penjelasan Pak ATD: - Penggunaan perkerasan beton pracetak adalah salah satu alternatif, dimana perkerasan jalan dapat segera dibuka untuk lalu lintas. - Pada pelaksanaan cara <i>fixed form</i>, perlu dibuat pagar pengamanan, sehingga kendaraan tidak mengganggu / tidak memasuki pekerjaan yang sedang berlangsung. - Dalam evaluasi di jelaskan keuntungan / kerugian <i>fixed form</i> / <i>slip form</i>. <i>Fixed foam</i> ialah harus ada pagar pengaman dan untuk <i>slip form</i> adalah tiebar bisa dipasang, cukup aman.
SESI – 2 (MODERATOR : Dr. Nyoman Suaryana, MSc)		
Kesalahan-kesalahan umum pada pelaksanaan perkerasan kaku	Ir. Ida Rumkita, MSc	P2JN Wil. I Prov. Riau, Pak Darmawi: - Permasalahan yang dihadapi adalah muka air yang tinggi, bagaimana mengatasinya dikhawatirkan dapat menyebabkan <i>pumping</i>?. Apakah <i>lean concrete</i> dapat menjadi solusi untuk mengatasi <i>pumping</i>? - Jika <i>pumping</i> sudah terjadi, apakah ada cara untuk mengatasinya? Tanggapan Bu Ida : - Untuk mengatasi muka air yang cukup tinggi antara lain: - Ketebalan lapis pondasi dari bahan berbutir dipertebal - Memiliki lapisan <i>geotekstil</i> antara lapisan pondasi bawah dengan lapis pondasi bawah, sehingga air / butiran-butiran halus tidak naik ke permukaan Tambahan Tanggapan Pak Nyoman: Tambahkan ukuran agregat (dipertebal) agar material halus tidak naik keatas
SESI – 3 (MODERATOR : Dr. Nyoman Suaryana, MSc)		
Perkerasan beton fast track dengan menggunakan bahan tambah kimia	Neni Kusnianti, ST. MT	P2JN Sumbar, Pak Negara: - Permasalahan yang biasa dihadapi adalah jarak <i>batching plan</i> dengan lokasi pekerjaan, untuk mengatasinya pada campuran biasanya ditambahkan "<i>retarder</i>" dan setelah sampai dilokasi ditambahkan "<i>accelerator</i>", bagaimana komposisi yang tepat? - Penggunaan campuran beton dengan PCC, ternyata waktu pengerasannya sangat variatif, bahkan untuk beton normal setelah berumur 28 hari kadang-kadang masih belum mencapai kekuatan rencana? - Direktur Bintek melarang menggunakan PCC. Apakah Pusjatan telah melakukan studi terkait hal tersebut? Di Padang PCC masih dilarang digunakan. Simon Ginting: - Menggunakan adiktif tetapi tidak mengurangi kadar air dengan mengurangi 1% tapi bisa mengurangi kadar air? - Apakah kadar air dikurangi karena akan terjadi <i>slum</i> yang tinggi mengakibatkan <i>flow</i>? Tanggapan Bu Neni: - Penambahan bahan adiktif pada campuran beton harus sangat berhati-hati, dan harus melalui percobaan di laboratorium terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai campuran di lapangan.

JUDUL	PRESENTER	DISKUSI
		Penambahan bahan adiktif yang lebih dari satu jenis, karena kadang-kadang tidak <i>compatible</i> (terjadi reaksi yang tidak diharapkan) b. PCC adalah semen <i>Portland</i> dengan bahan mineral lebih dari satu jenis, dengan komposisi yang tidak konsisten. Hal tersebut menyebabkan waktu pengerasan yang sangat variatif dan sulit dikendalikan c. Memang sebaiknya PCC tidak digunakan sebagai semen pada campuran beton untuk pekerjaan perkerasan beton.
Pemeliharaan perkerasan beton dengan cara Grouting	Ir. Andri Herdianti	PJN I Prov. Riau, Pak Darmawi: a. Pada jenis-jenis kerusakan ada yang <i>blow up</i>, <i>ambblas</i>. Bagaimana cara penanganannya untuk yang ambblas pada slab? terdapat retak memanjang juga? b. Ada beberapa titik yang dibuat lubang sistem penanganannya seperti apa? (tanah <i>ekspansif</i>, tanah lunak) c. Untuk mengetahui kerusakan dari masing-masing kerusakan slab? Bagaimana apabila terjadi pada dowel atau bukan di dowel? Tanggapan Bu Andri : – <i>Grouting</i> dilakukan hanya pada slab yang belum pecah. Apabila kerusakan cukup parah / pecah <i>grouting</i> kurang baik. terjadi <i>blow up grouting</i> juga kurang baik. – Apabila kerusakan sudah cukup parah, perbaikan dilakukan dengan cara dibongkar dan ditangani dengan perbaikan <i>full depth repair</i> (perbaikan kedalaman penuh) – Apabila tidak terjadi penurunan dapat ditangani dengan cara <i>restorasi / stitching</i>.

Batam, 10 November 2014
Notulen,

Risma Hermawati, ST

Hari kedua: 11 November 2014

Hari kedua: 11 November 2014		
JUDUL	PRESENTER	DISKUSI
SESI – 1 (MODERATOR : Prof. Dr. Ir. Sjahdanulirwan, MSc)		
Perencanaan – Pelapisan ulang beton diatas beton – Pelapisan ulang Aspal diatas Beton	Furqon Affandi	PJN Metro Medan, Theofilus Ginting.ST : Bagaimana memilih pelapisan ulang dilakukan? Tanggapan Pak FA : Mengenai pelapisan ulang aspal di atas jalan beton jangan dilakukan jika perkerasan kaku tingkat kerusakannya sudah terlalu tinggi (hanya untuk retak-retak kecil)
Pengendalian Mutu pelaksanaan perkerasan kaku	Ir. Tatang Dachlan, Meng. Sc	Pak Munson: a. Dalam hal pelebaran apakah berpengaruh? b. Bagaimana cara perhitungan pelebaran jalan apabila volume lalu lintas penuh?
		P2JN Sumbar: a. Sesuai kontrak, bagaimana cara mengatasi pergerakan beton ditanyakan dengan syarat minimum sebesar 1 m? b. apabila diperlebar bagaimana caranya? Tanggapan ATD: Dengan penambahan slab memanjang
		Metropolitan Medan, Andika: a. Jika keadaan segmen sudah grooving kehilangan agregat lapisan atas bagaimana cara mengatasinya? b. Bagaimana untuk bahu yang diperkeras dengan beton semen, setelah dilakukan sambungan memanjang antara flexibel-rigid, flexibel lebih rendah? Tanggapan ATD: a. Kehilangan tekstur apabila UR masih ada, dapat dilakukan dengan overlay, atau dibuat tekstur lagi (teksturing) tetapi mahal, dapat juga dilakukan dengan alat BPT b. Apabila modulus elastis aspal lebih rendah dapat ditutup dengan aspal lagi ~
		P2JN Kepri: Apakah diijinkan masalah pelebaran dengan rigid pavement, kondisi sebelumnya flexibel pavement? Tanggapan : Masalah kebijakan (dari yang diberi tanggung jawab)
		Balai Jalan Nasional II-Sumbar, Jonedi, ST: Masalah dilapangan (dilokasi) lalu lintas padat, apakah sudah ada penelitian apabila sebelah jalan ditutup dan sebaliknya dilalui kendaraan (terganggu kondisinya) mungkin agar mutu beton tercapai? Tanggapan: Ada konsep untuk mengatasi jalan tidak terlalu macet, dengan beton pracetak salah satu solusi (dengan pre-cast), (contoh di ciasem)
SESI – 2 (MODERATOR : Dr. Nyoman Suaryana, MSc)		
Teknologi Pemeliharaan Perkerasan kaku Partial deep repair & full deep repair	Neni Kusnianti, ST. MT & Y. Ronny PA, ST. MT	

JUDUL	PRESENTER	DISKUSI
Teknologi pemeliharaan perkerasan kaku Dowel restoration & Join Resealing dan Crack Filling Joint sealent	Ir. Ida Rumkita, MSc & Neni Kusnianti, ST. MT	Metro-Sumut, Pak Sihombing : a. Masalah lapangan perilaku bahan dari beton apabila di traffic yang sibuk suhu ($> 36^{\circ}\text{C}$) nilai slump batching jelas berbeda-beda bagaimana cara mengatasi curing sesuai spek? b. Apabila setelah 2-3 hari ada kelalaian terjadi (misal retak rambut) bagaimana mengatasinya? Tanggapan Bu Neni : a. Retak kecil dengan injeksi epoksi kalau <i>compriband</i> paling kecil 4 mil b. Berapa lama pembuatan alur sampai jalan beton digunakan: pada saat initial setting tercapai (1-2 jam) / setting time awal; diberi pelindung <i>curing compound</i> ; Harus ditutup dengan kain geotekstil ($\pm$ 1 minggu) c. Jika temperatur lapangan ($> 36^{\circ}\text{C}$) ada 3 elemen yg mempengaruhi suhu beton, suhu udara dan kecepatan angin (yang paling penting temperatur beton sendiri jangan $> 32^{\circ}\text{C}$ d. Kalau dipaksa beton panas akan cembung ke atas
		Kepulauan Riau: Bagaimana cara mengatasinya pada sambungan memanjang, kondisi air masuk? Tanggapan Bu Neni: Bisa digergaji kemudian diisi dengan <i>sealant</i> / <i>compriband</i>
		P2JN: Apabila lapisan goyang bagaimana mengatasinya? Penjelasan Bu Neni: Apabila 2 mil tidak masalah
		SNVT P2JN Kepulauan Riau, Humaisar siagian,ST: Bisakah <i>compriband</i> untuk perkerasan lentur? Pernyataan Bu Neni: <i>Compriband</i> bisa digunakan untuk beton ataupun aspal <i>Compriband</i> mantap hasilnya rapih tidak ada yang meleleh
		Penutupan

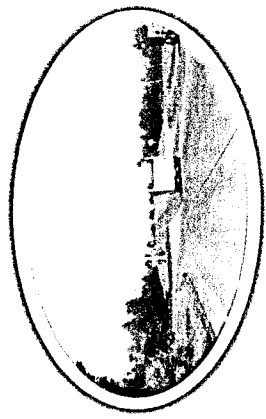
Batam, 11 November 2014
Notulen,

Risma Hermawati, ST

LAMPIRAN

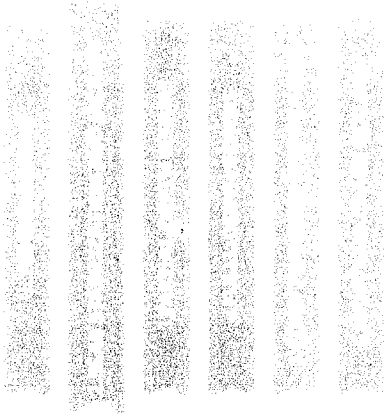
Power Point Materi

Pemeliharaan Perkerasan kaku



Diseminasi Teknologi Perkerasan Kaku
Batam, November 2014

OUTLINE

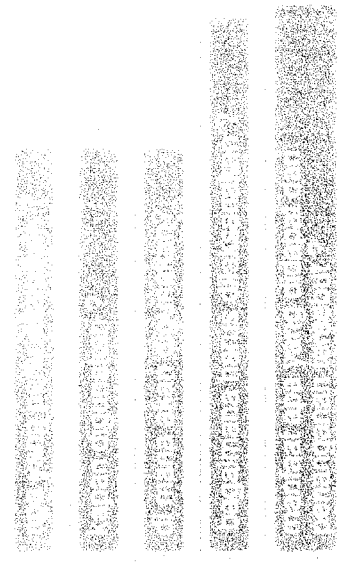


I. PENDAHULUAN

Pengertian

Karakteristik dari kegiatan pemeliharaan perkerasan adalah memulihkan fungsi sistem yang telah ada dan memperpanjang waktu pelayanan, tapi tidak meningkatkan kapasitas beban/kekuatan (FHWA, 2008)

informasi tentang berbagai penanganan kerusakan yang digunakan secara lokal:



Evaluasi perkerasan

- Memberikan informasi kualitatif :
 - Menentukan penyebab kerusakan
 - Alternatif penanganan kerusakan
- Memberikan informasi kuantitatif :
 - Perkiraan jumlah kerusakan
 - Tingkat kerusakan
 - Biaya penanganan

Survey yang dilakukan:

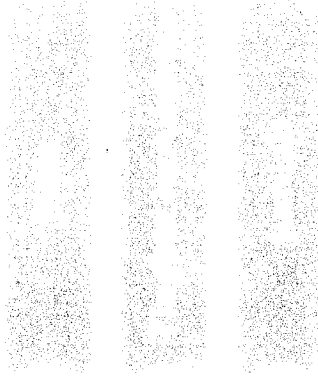
SURVAI KERUSAKAN
PERKERASAN DAN
DRAINASE

PENGUJIAN LENDUTAN
PERKERASAN

PENGUJIAN KETIDAKRATAAN
DAN KEKESATAN
PERMUKAAN

Kerusakan Perkerasan

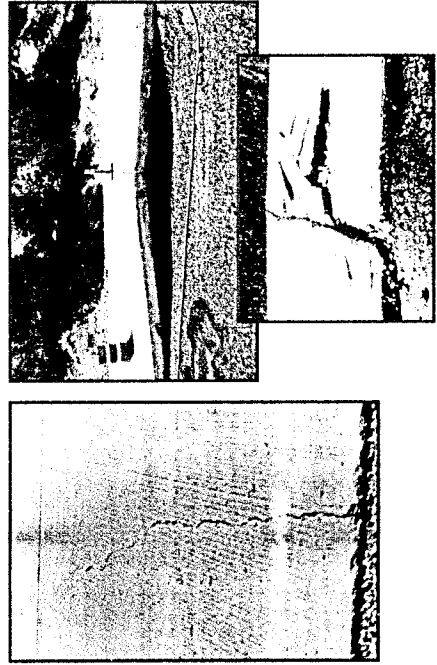
Faktor yang perlu di pertimbangkan :



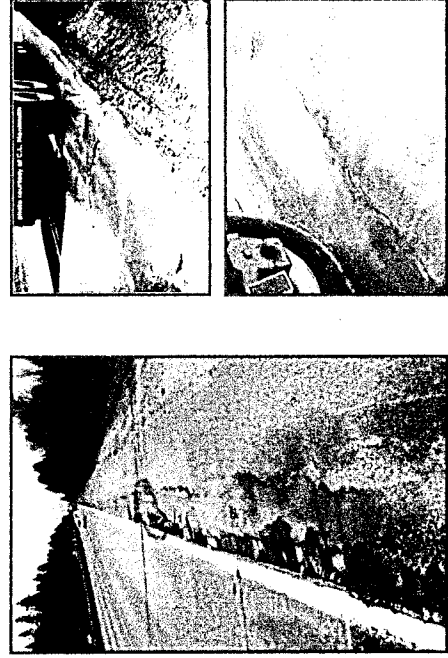
Akibat beban lalin



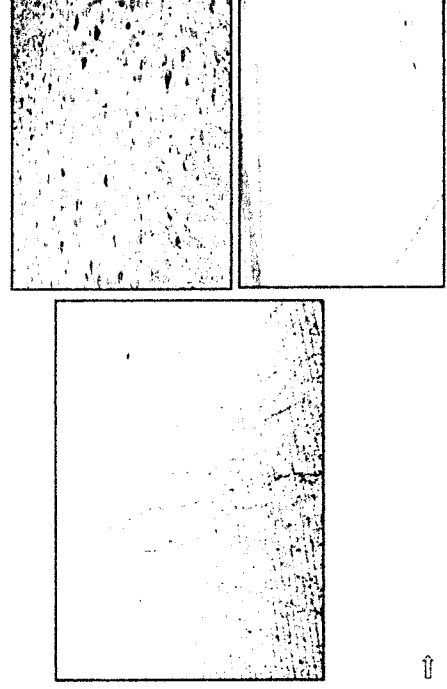
Akibat temperatur



Akibat kelembaban

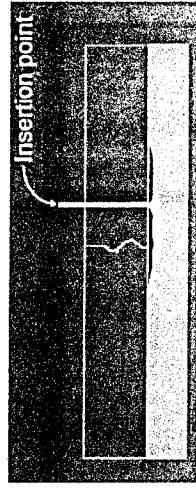


Akibat material



Stabilisasi Slab / Slab Jacking

injeksi bahan graut ke bawah pelat yang berfungsi untuk penstabilan pelat dan pengembalian elevasi pelat yang turun



Penstabilan pelat (*slab stabilization*) dilakukan untuk memulihkan daya dukung pelat, yaitu dengan cara mengisi rongga di bawah pelat pelat sehingga endapan pelat menjadi berkurang dan pengembangan kerusakan lain pada pelat dapat diperlambat. Stabilisasi pelat harus dilakukan hanya pada sambungan dan relak yang diketahui bahwa pelat kehilangan daya dukung.

Pada daerah perkerasan yang mengalami penurunan atau depresi, Pengembalian elevasi pelat yang turun dilakukan dengan cara menginjeksikan suatu bahan ke bawah pelat serta memantau dengan seksama peninggian pelat pada setiap lubang injeksi, sampai dicapai profil yang dikehendaki.

2. Slab Stabilization and Jacking



Jenis kerusakan

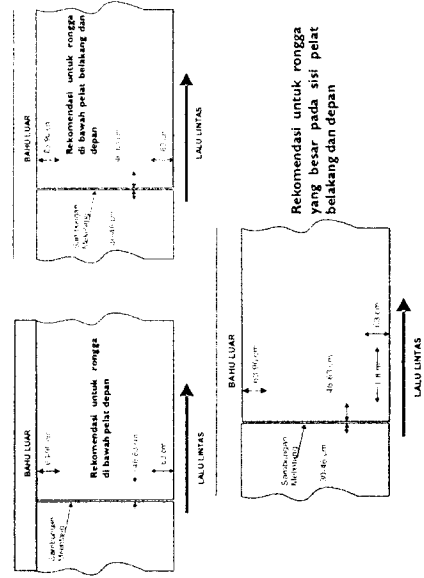


pumping

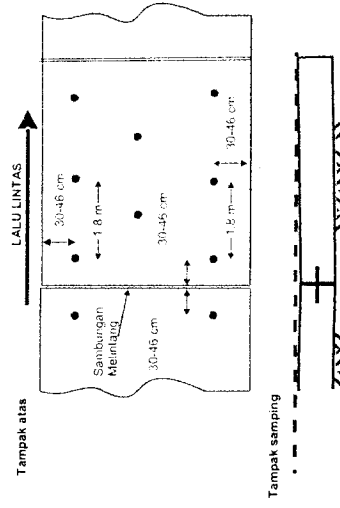


Penurunan pelat beton

Pola lubang tipikal untuk penstabilan pelat beton



Pola lubang tipikal untuk slab jacking



Bahan:

Graut semen

poliuretan

Pelaksanaan stabilisasi slab



1. Pengeboran untuk membuat lubang grouting



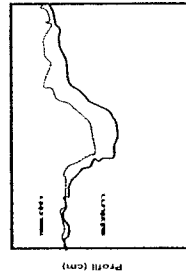
2. Penyiapan Bahan



3. Grouting Bahan

Pengendalian mutu slab jacking

Perlu diperhatikan bahwa pelat tidak boleh dinaikkan lebih dari 6 mm pada satu kali pengangkatan, yaitu untuk menghindari terjadinya tegangan berlebih pada pelat. Setelah pelaksanaan diperiksa profil sesudah penanganan



Pengendalian mutu stabilisasi slab

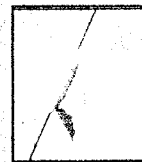
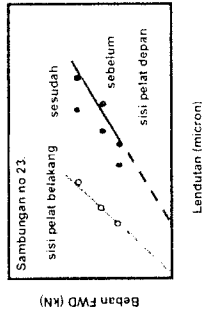
Pelat terangkat lebih dari 3 mm.

Bahan stabilisasi terlihat keluar dari lubang, retak, atau sambungan yang dekat dengan lubang yang dipompa.

Bahan stabilisasi terpompa secara tidak perlu ke bawah bahu, seperti ditunjukkan oleh bahu yang terangkat.

Waktu pemompaan lebih dari kira-kira 1 menit; menunjukkan bahwa bahan stabilisasi mengalir ke ruang yang besar.

Setelah pelaksanaan QC yang dilakukan adalah dengan memeriksa lendutan yang terjadi.

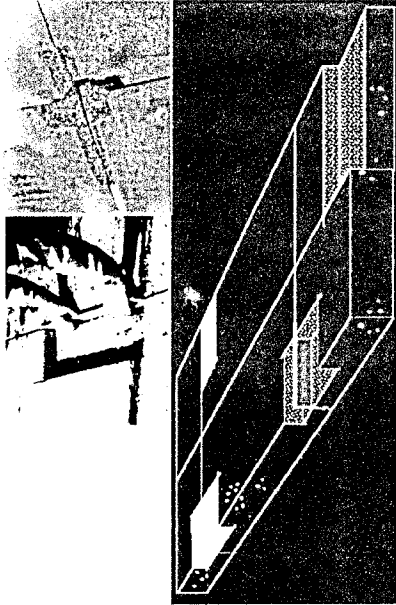


Partial-Depth Repairs

perbaikan pada perkerasan kaku dengan mengganti bagian pelat yang mengalami kerusakan pada sepertiga bagian atas pelat, yaitu dengan cara membongkar bagian pelat beton yang mengalami kerusakan kemudian menggantinya dengan bahan tambalan yang cocok. Penanganan ini akan memulihkan integritas struktural serta meningkatkan kenyamanan, sehingga memperpanjang masa pelayanan perkerasan

Kerusakan
Kerusakan yang cocok ditangani dengan penambalan dangkal adalah gompal atau retak. Penambalan dangkal terhadap sambungan yang gompal mencakup pemuliharaan celah sambungan sebelum dilakukan penutupan ulang sambungan.

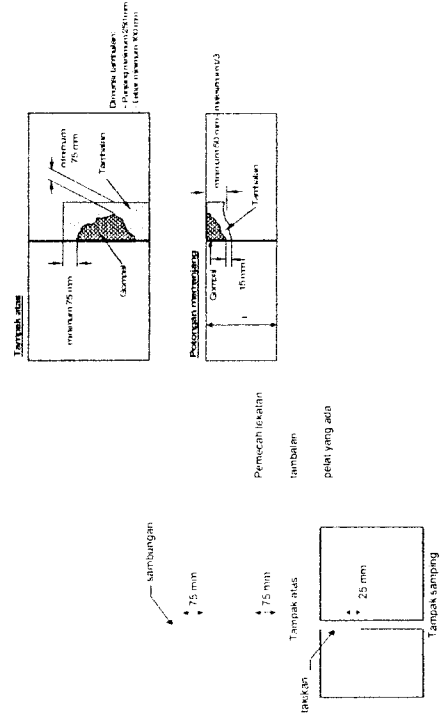
Sket tambalan



Bahan

- bersifat sementasi (cementitious)
- polimer
- aspal (bituminous)

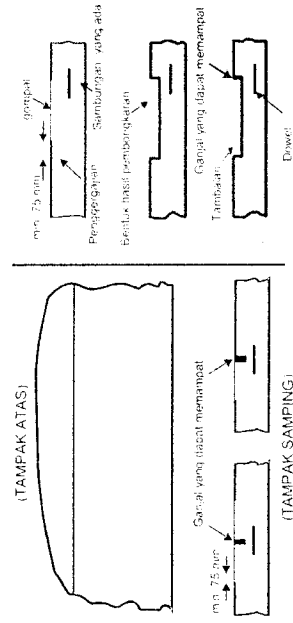
Dimensi tambalan



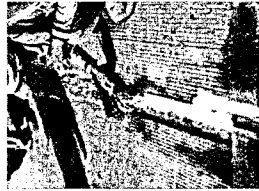
Batas tambalan

bidang tambalan harus mempunyai bentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar, serta harus mengikuti pola sambungan yang ada untuk menghindari bentuk tidak beraturan yang dapat menimbulkan retak pada bahan tambalan. bagian pelat yang akan ditambal mempunyai jarak kurang dari 600 mm, maka penambalan bagian tersebut harus digabungkan,

Pelaksanaan



Partial depth repair



Pembukaan untuk lalu lintas

Pembukaan tambalan untuk lalu lintas perlu memperhatikan apakah bahan tambalan telah mempunyai kekuatan yang cukup. Sebelum tambalan dibuka untuk lalu lintas, kuat tekan minimum bahan tambalan adalah 21 MPa.

penyebab kegagalan

pemilihan bahan tambalan yang tidak tepat
lekatan yang rendah
pengerjaan bahan tambalan yang tidak semestinya
Pemadatan yang tidak cukup
ketidakcocokkan pemuatan termal antara bahan tambalan dengan pelat yang ada

Pengendalian mutu

Pembongkaran dimulai pada bagian tengah daerah penambalan dan bergeser menuju ke arah tepi-tepi.

Pastikan bahwa daerah tambalan bersih

Pastikan bahan perekat (epoksi atau bahan berbasis semen) dilaburkan pada dasar dan dinding daerah penambalan

Bahan tambalan harus diratakan mulai dari bagian tengah menuju tepi-tepi daerah penambalan, untuk mencegah bahan tambalan terdorong dari tepi-tepi daerah penambalan

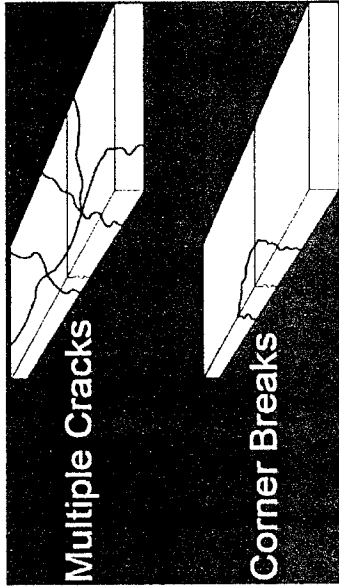
Full-Depth Repairs

perbaikan beton, cetak di tempat sampai setebal pelat beton yang ada, dan dilakukan untuk memulihkan kemampuan daya dukung perkerasan untuk dilewati oleh lalu lintas serta untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dari daerah kerusakan

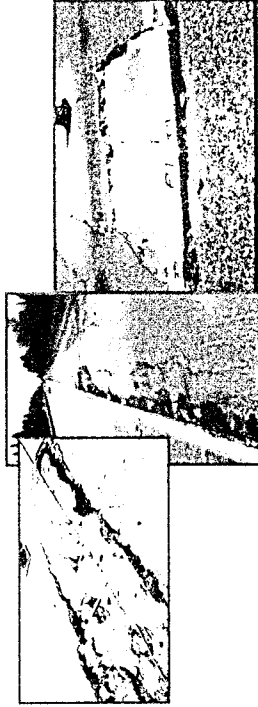
4. Full-Depth Repairs



Full-Depth Repairs

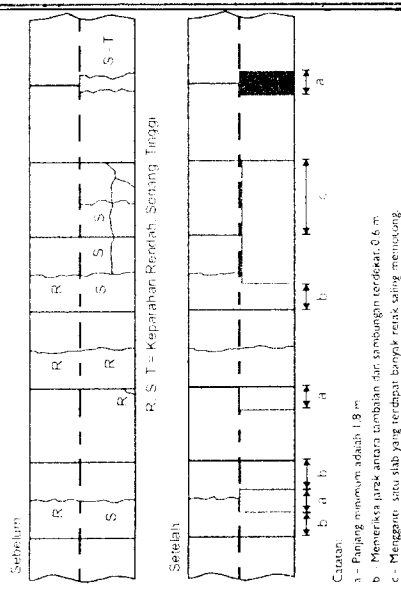


Jenis dan tingkat kerusakan



Jenis Kerusakan	Tingkat kerusakan yang ditangani dengan penambalan penuh
Retak melintang	Medium, Tinggi
Retak memanjang	Medium, Tinggi
Kehancuran sudut (corner break)	Rendah, Medium, Tinggi
Ledakan (blowup)	Medium, Tinggi
Kerusakan di dekat tambalan lama	Medium, Tinggi
Kerusakan tambalan lama	Medium, Tinggi

pemilihan dari batas-batas perbaikan



Pembukaan lalu lintas

- Disarankan kekuatan tekan min. berkisar 21 MPa, dan kekuatan lentur min. 3,1 MPa untuk pembukaan lalu lintas.

Pelaksanaan

- penggergajian
- Pembongkaran beton
- Pemulihan transfer beban
- Pengecoran dan finishing
- Perawatan
- Pemasangan joint sealant

Full depth repair



Pengendalian mutu

- Pastikan peralatan berfungsi dengan baik
- Pastikan bahwa daerah tambalan bersih
- Pengecoran dilakukan pada suhu beton < 32 °C
- Penambalan tidak boleh dilanjutkan ketika akan hujan
- Pastikan bahan tambalan cukup

5. Load Transfer Restoration



Restorasi transfer beban (Load transfer restoration)

Tujuan

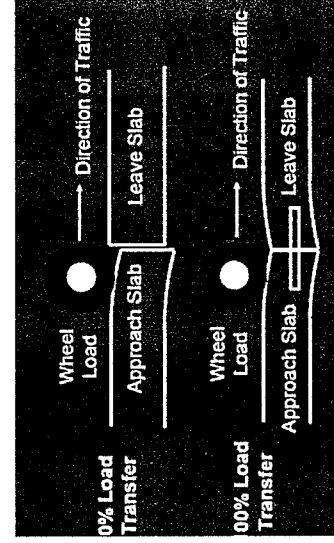
- pemasangan kembali batang *dowel* atau perangkat mekanis lainnya pada *joint* atau retak melintang agar secara efektif dapat mentransfer beban roda melintasi pelat dan mengurangi lendutan

Cross stitching

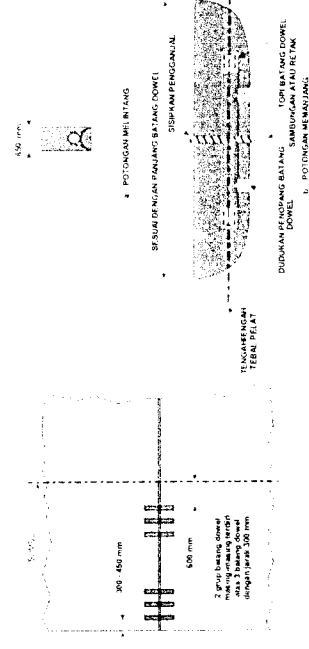
- memperkuat retak longitudinal yang tidak bekerja dan dalam kondisi relatif baik

kerusakan

Kondisi sambungan atau retak pada perkerasan yang cocok untuk ditangani melalui restorasi penyaluran beban adalah sambungan dan retak yang mempunyai efisiensi penyaluran beban 60 % atau kurang



Tata letak batang dowel pada pelaksanaan restorasi penyaluran beban



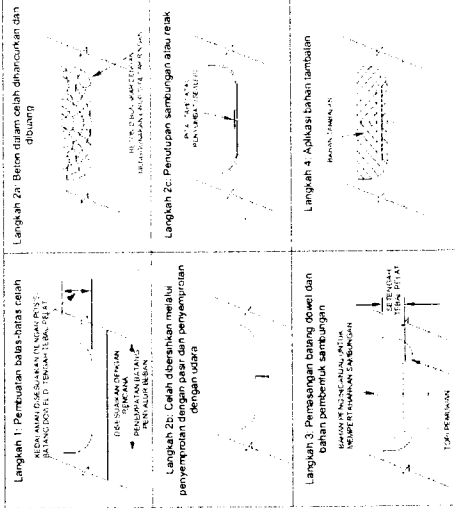
Pelaksanaan

2. Pembentukan celah

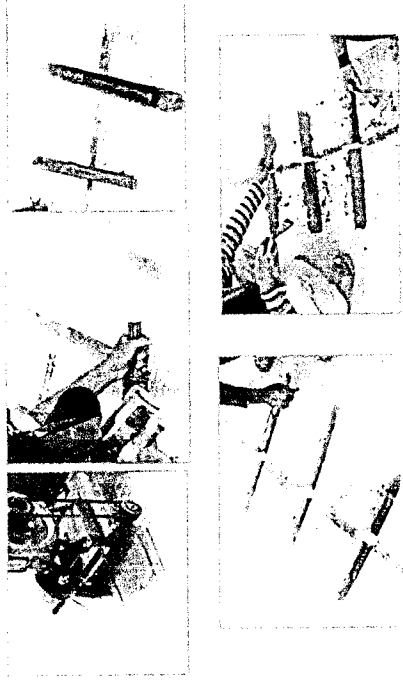
4. Aplikasi bahan tambalan

5. Pembentukan ulang joint dan sealant

Ilustrasi langkah-langkah restorasi penyalur beban



Load transfer restoration



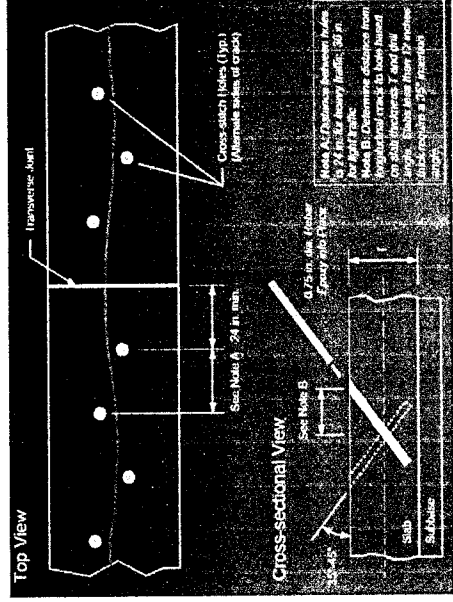
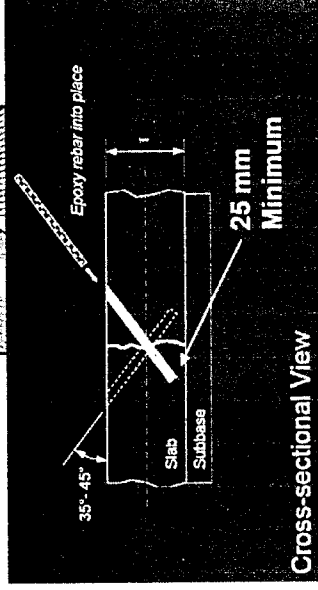
Cross stitching

Penjahitan dinilai efektif untuk mencegah pergerakan vertikal dan horizontal atau pelebaran retak/sambungan, sehingga retak/sambungan tetap dalam keadaan rapat.

penjahitan dapat mempertahankan penyaluran beban yang baik pada retak/sambungan dan memperlambat kerusakan perkerasan



Rancangan penjahitan retak



cross stitching



Pengendalian mutu

Bahan tambalan dicampur sesuai dengan ketentuan dari produsen.
 Kuantitas bahan tambalan dicampur sedikit-sedikit, untuk mencegah setting dini (*setting prematurely*).
 Permukaan beton serta dinding dan dasar celah dalam kondisi kering.
 Bahan tambalan tidak boleh dipadatkan secara berlebihan. Bahan tambalan dalam tiap celah cukup dipadatkan dengan dua sampai empat kali penetrasi vertikal vibrator kecil yang durasinya pendek-pendek.
 Permukaan bahan tambalan dibuat rata dengan permukaan perkerasan di sekitar celah. Untuk mencegah bahan tambalan tertarik dari batas-batas celah, perawatan harus dilakukan dengan gerakan ke arah luar.
 Setelah permukaan tambalan dirapihkan dan dikasarkan (*texturing*) lakukan secepatnya aplikasi kumpon perawatan.

Tujuan

mencegah air yang masuk ke dalam struktur perkerasan sehingga mengurangi kerusakan perkerasan yang ditimbulkan oleh air

mencegah intrusi bahan keras ke dalam sambungan atau retak, sehingga mencegah kerusakan akibat tegangan; seperti, gompal (*spalling*), blowup, pelengkungan (*buckling*), dan kehancuran pelat

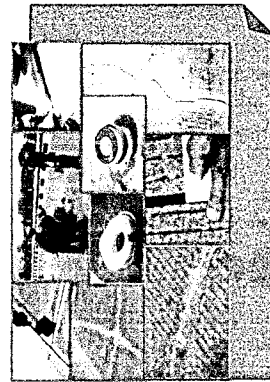
Kapan dilakukan?

• Penutupan ulang sambungan perlu dilakukan sesegera mungkin apabila bahan penutup tidak berfungsi seperti yang diharapkan. Gejala tersebut ditunjukkan oleh bahan penutup yang hilang, bahan penutup yang tidak melekat pada dinding sambungan meskipun masih tetap pada posisinya, atau sambungan terisi bahan keras.

Crack-sealing

• Penutupan retak yang paling efektif dilakukan adalah pada saat perkerasan mengalami kerusakan minimum serta pada saat retak masih relatif kecil dengan gompal minimum. Penutupan retak dapat dilakukan terhadap retak garis yang mempunyai tingkat keparahan rendah atau sedang dengan lebar retak lebih kecil dari 13 mm.

6. Joint and Crack Sealing



Bahan sealant



Strip busa berbitumen (ASTM D 2628)

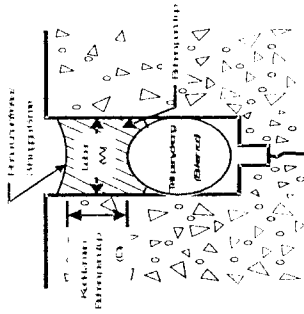


Termosetting tuang panas (aspal karet-ASTM D 6690, Tipe II, aspal elastomer -SNI 03-4814-1998)

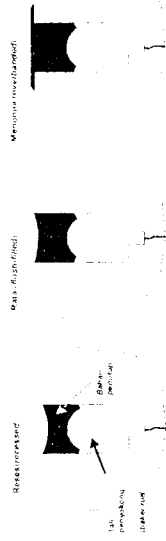


Termoplastik tuang dingin (silikon- ASTM D 5893)

Ilustrasi faktor bentuk bahan penutup



Termoplastik 1:1
Termosetting 2:1
Termosetting 1:1



konfigurasi

konfigurasi bahan *sealant* disarankan dipasang rata permukaan perkerasan. Hal ini untuk menghindari kecenderungan pada saat tekanan roda kendaraan bahan *sealant* akan tetap kenyal serta pada celah tidak akan terjadi pengumpulan pasir atau kotoran.

Pelaksanaan

1. Pengupasan bahan sealant lama

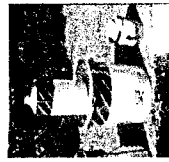
2. Pengupasan pasir dan kotoran

3. Pemberian sambungan/rekat

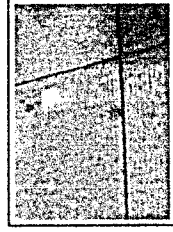
4. Penutupan dan pengecatan

5. Pemasangan sealant baru

material



Pemasangan bahan sealant strip busa berbitumen



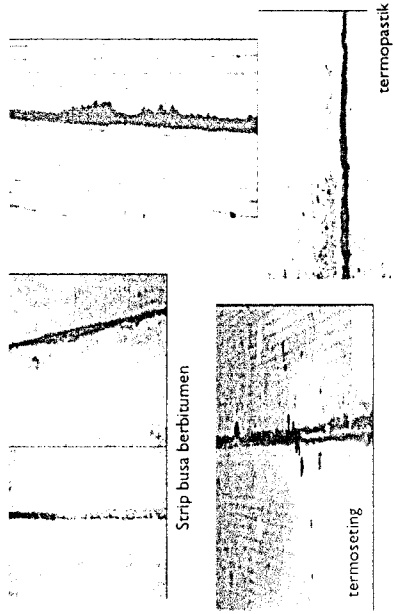
Pemasangan bahan sealant dan backer rod



Money setelah 1 tahun

[illegible]

Kondisi setelah 1 tahun



Crack sealing

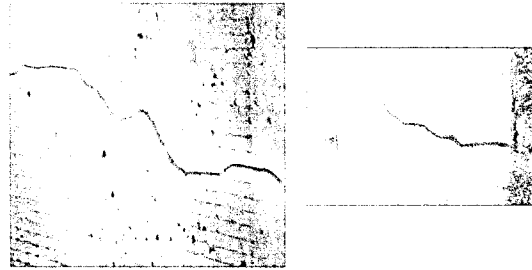
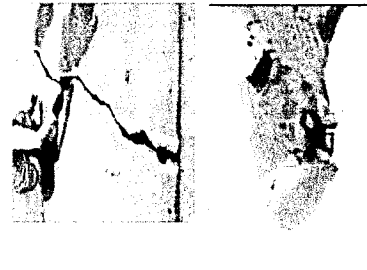
Retak dipermukaan non struktural, digunakan material bitument sealant termoplastik jenis aspal karet, yang diterapkan dengan cara tuang panas

Retak dengan lebar < 10 mm , digunakan material epoxy resin, *sealing agent* jenis epoxy cement base 2 komponen (base dan hardener) dan nipel.

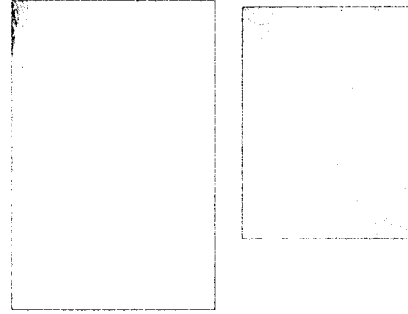
Perbaikan dilakukan dengan cara memasang lubang nipel ditengah retak beton, kemudian nipel diberi perekat *sealing agent*. Nipel dipasang setiap jarak ± 20 cm memanjang pada jalur retakan. Selanjutnya jalur retakan antara nipel segera ditutup dengan *sealing agent*, setelah kering pasang selang, kemudian *epoxy resin* diinjeksikan untuk mengisi celah retak. Material yang digunakan untuk injeksi retak jenis *epoxy resin*.

Retak dengan lebar > 10 mm
Perbaikan dilakukan dengan sistem *pouring* menggunakan material *epoxy resin* 3 komponen (*base+hardener+filler*)

Crack sealing



Crack sealing



Pengendalian mutu

Penutupan sambungan atau retak tidak boleh dilakukan apabila diperkirakan akan turun hujan.

Penuangan bahan penutup tidak boleh dimulai apabila permukaan perkerasan atau sambungan atau retak dalam kondisi basah.

Setelah pelaksanaan penutupan selesai, lalu-lintas tidak diijinkan melewati perkerasan, sampai bahan penutup mengeras, agar bahan penutup tidak rusak oleh roda kendaraan (sesuai petunjuk produsen)

Pastikan bahan penutup lama telah benar-benar terkupas dari sambungan dan dimensi reservoir sambungan sesuai dengan bahan penutup yang digunakan

Pengendalian mutu

Sebelum bahan penutup dituangkan, sambungan diperiksa dengan cara meraba dinding sambungan dengan jari, untuk memastikan bahwa pada dinding sambungan tidak terdapat kotoran (debu, sebuk gergaji, air, atau minyak). Dinding sambungan yang masih kotor harus dibersihkan ulang.

Pastikan bahwa tali penyokong dipasang secara seragam pada kedalaman yang telah ditentukan, dipasang secara rapat dalam sambungan (tidak ada celah di sepanjang tepi tali penyokong), dan tali penyokong tidak tertarik atau rusak.

Pada pemasangan bahan penutup tuang panas, perhatikan temperatur pemanasan dan temperatur penuangan. Pemasangan bahan penutup pada temperatur yang rendah akan mengakibatkan penurunan lekatan bahan penutup, sedangkan pemanasan yang berlebih akan mengakibatkan penurunan sifat-sifat daktilitas dan meningkatkan penuaan.

Pengendalian mutu

Pada saat pemanasan bahan penutup, sebaiknya diaduk secara menerus untuk memastikan keseragamannya.

Bahan penutup dalam wadah pencair harus dijaga agar diisi sekurang-kurangnya sepertiga isi penuh wadah untuk mempertahankan keseragaman temperatur bahan penutup.

Pada bahan penutup tuang dingin, pastikan bahan penutup tidak melekuh dengan cara ditekan sehingga menempel ke dinding sambungan dan terbentuk permukaan permukaan yang halus dengan reses tertentu dari permukaan perkerasan.

Pastikan melalui beberapa seksi acak bahwa bahan penutup telah benar-benar mempunyai adhesi yang memadai dengan dinding sambungan.

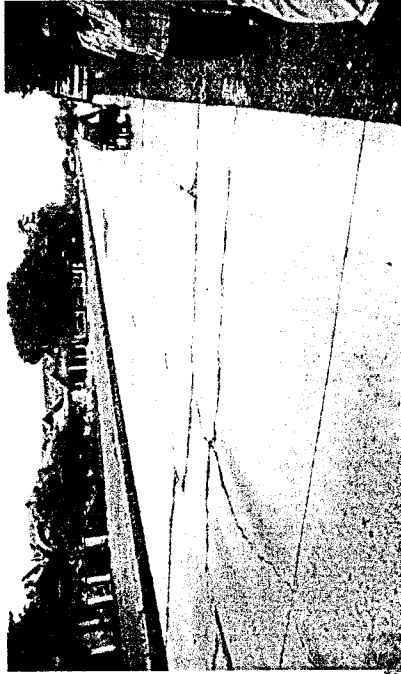
Setelah penutupan kembali sambungan atau penutupan retak selesai, maka permukaan perkerasan harus dibersihkan dari sisa-sisa bahan penutup.



Terimakasih atas
perhatiannya....!!!!

Kesalahan-kesalahan umum pada perkerasan kaku

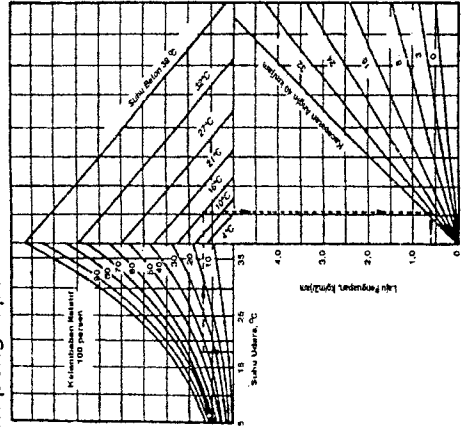
Kondisi perkerasan yang tidak diinginkan, yang mungkin terjadi karena mengabaikan hal-hal yang kadang2 sepele.



Permasalahan

- Perencanaan
- Persiapan
- pelaksanaan
- pengecoran
- sambungan :
 - jarak sambungan
 - penggergajian
 - dowel
- finishing
- perawatan
- pembinaan utk lalulintas

Nomogram penguapan



Laju penguapan

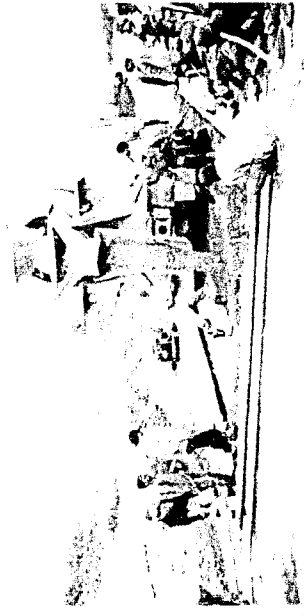
Laju penguapan , dipengaruhi oleh ;

- Kecepatan angin*
- temperatur beton*
- kelembaban relatif*
- temperatur udara*

$$EP = 1.88 \times 10^{-5} - 0.0023 \sqrt{T_b} + 0.0045 \sqrt{T_a} - 0.41 \left(\frac{RH}{100} \right) \times 10^{-5}$$

pengecoran

tinggi jatuh adukan beton yang tepat, jika terlalu tinggi dapat menyebabkan segregasi



Pemadatan

Pemadatan yang kurang sempurna pada tepi atau lokasi yang sulit, terjadi keropos-keropos yang sering menimbulkan gompal.

Seharusnya :

Pemadatan lokasi yang sulit seperti bagian tepi harus dilakukan setelah itu mungkin. Karena tegangan yang terjadi pada bagian tepi dan sudut pelat beton lebih besar daripada tegangan bagian tengah pelat beton.



pemadatan

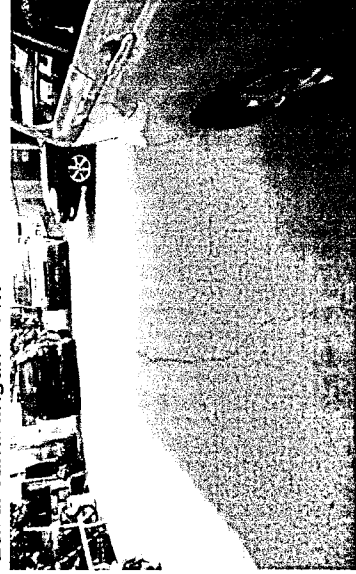


sambungan

Fungsi sambungan : sebagai penyalur tegangan

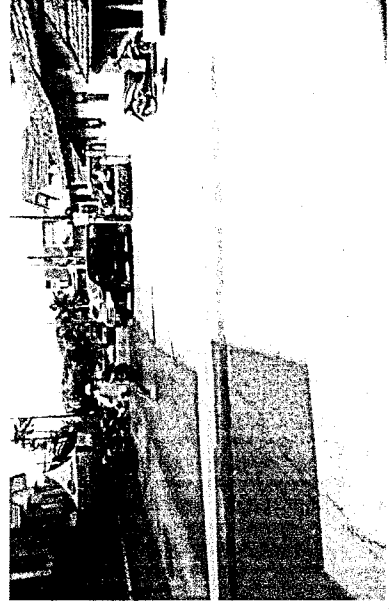
Jarak sambungan melintang 4,6 – 5,0 m

Jarak sambungan memanjang 3 – 4 m



Sambungan memanjang

Lebar sambungan > 4 m



Dowel

Dipasang pada sambungan melintang, yang berfungsi sebagai alat transfer beban dari pelat beton yang dibebani ke pelat beton disebaliknya.

Terbuat dari baja polos yang dipasang tegak lurus terhadap sambungan dengan ukuran dan jarak sesuai rencana

Alat transfer beban/dowel

Kesalahan-kesalahan penggunaan *dowel*:
dilihat mati atau dilas pada kedudukan dikedua sisinya

terjadi penyimpangan posisi

Akibatnya :

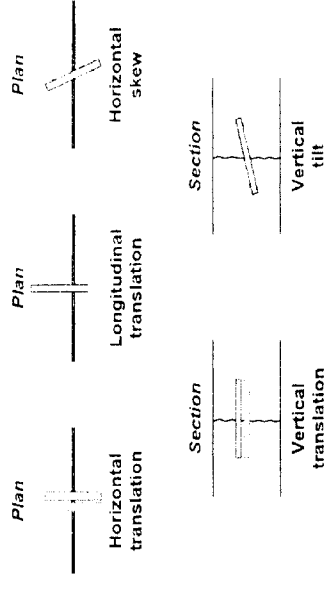
Fungsi *dowel* sebagai *sliding devices* terganggu

Kerusakan yang timbul :

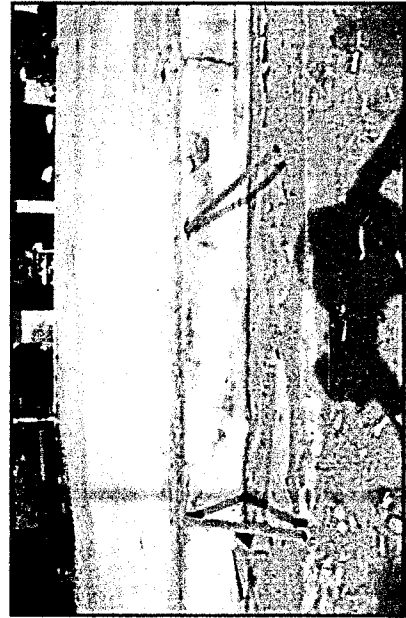
Retak disekitar sambungan atau celah di daerah sekitar sambungan.

Penyimpangan posisi dowel

Jenis-jenis penyimpangan



Selimut beton tie bar terlalu tipis

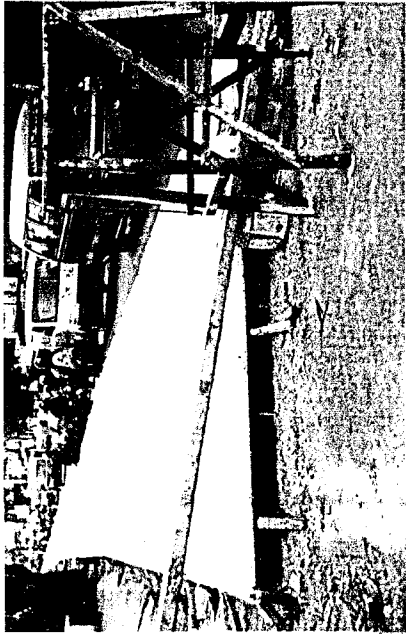


Tie bar dari paralon dan sambungan memanjang tidak menggunakan *keyway*/lidah alur



Sambungan melintang
Retak melintang dekat sambungan
Terlambat dilakukan penggergajian
Jarak sambungan melintang > 5 m





Alat transfer beban/dowel

Penggunaan *dowel* yang dilikat mati atau dilas pada kedudukan

Akibatnya :

Fungsi *dowel* sebagai *sliding devices* terganggu

Kerusakan yang timbul :

Retak disekitar sambungan atau celah di daerah sekitar sambungan.

Seharusnya :

Dowel tidak dilikat mati atau dilas pada kedua ujungnya, tetapi pada satu sisi saja.

penutup sambungan (*joint sealant*)

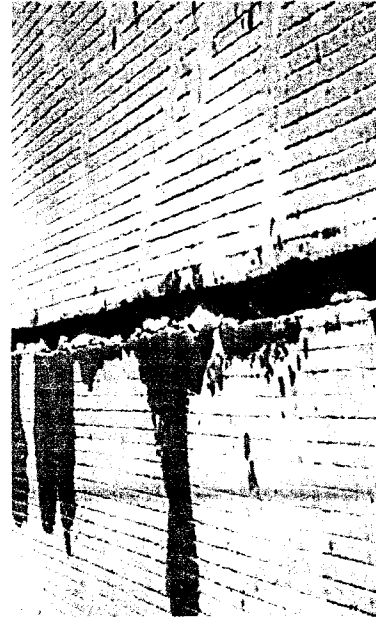
Penutupan celah sambungan yang tidak memadai, karena menggunakan bahan penutup yang tidak sesuai spesifikasi.

Harus diingat, kebanyakan bahan penutup sambungan berbasis aspal, sehingga rentan terhadap panas dan gampang getas/keras .
Jika bukaan sambungan tidak tertutup dengan baik:

Air akan masuk ke bagian bawah perkerasan, yang dapat menyebabkan *pumping*

Secara berkala harus diganti...

Penutup sambungan yang tidak baik



Perawatan



Perawatan yang tidak benar

Tidak teridentifikasi adanya curing compound

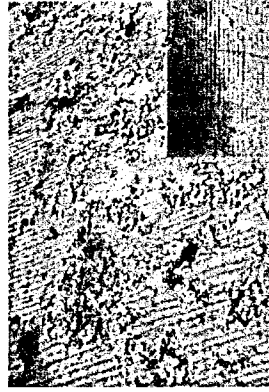
Kain penutup kering/tingg



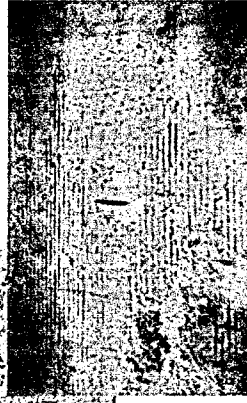
Permukaan lapis pondasi yang terlalu kasar

Lean Concrete (LC)

- Kesalahan :
 - Permukaan LC terlalu kasar serta tidak menggunakan lapis pemisah (bond breaker)
- Akibatnya :
 - Proses shrinkage plat beton semen terganggu akibat lekatan atau bonding.
 - Kerusakan yang timbul :
 - Terjadi retak acak diluar sambungan (joint)
 - Seharusnya :
 - Permukaan LC tidak kasar dan retak yang terjadi diinjeksi dengan epoxi serta dipasang lapis pemisah berupa lembaran plastik.



Adukan terlalu kental



Slump beton

Persyaratan slump tergantung dg peralatan penghampar yang digunakan :

- Untuk jenis fixes form (ACUAN TETAP)

Slump 2.0 – 5.0 cm

- Untuk jenis slip form (ACUAN BERGERAK)

Slump max 5.0 – 7.5 cm



Slump beton terlalu tinggi

Akibatnya :

Pekerjaan finishing lama dan sulit dan bisa menurunkan mutu beton.

Kerusakan yang timbul :

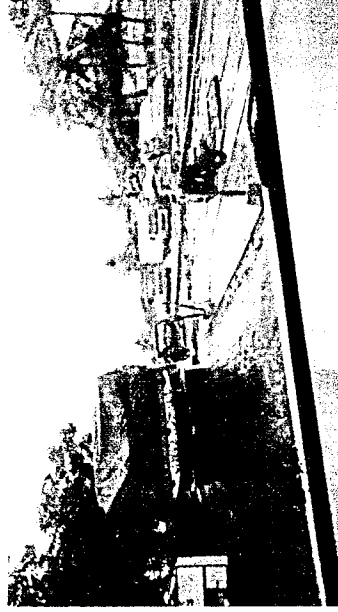
Kualitas tekstur rendah sehingga kekesatan permukaan cepat turun.

Seharusnya :

Gunakan slump yang tepat.



Dilewati kendaraan sebelum beton mencapai kekuatan yang ditentukan



Terima kasih



Perencanaan Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (JPCP)



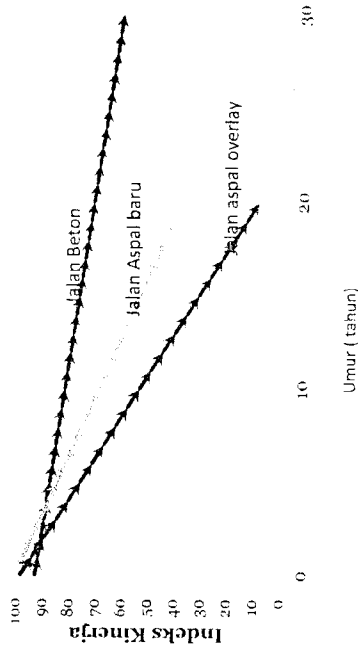
BATAM
10-11 NOVEMBER 2014
Oleh : Furqon Affandi
Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Badan Penelitian dan Pengembangan
Kementerian Pekerjaan Umum



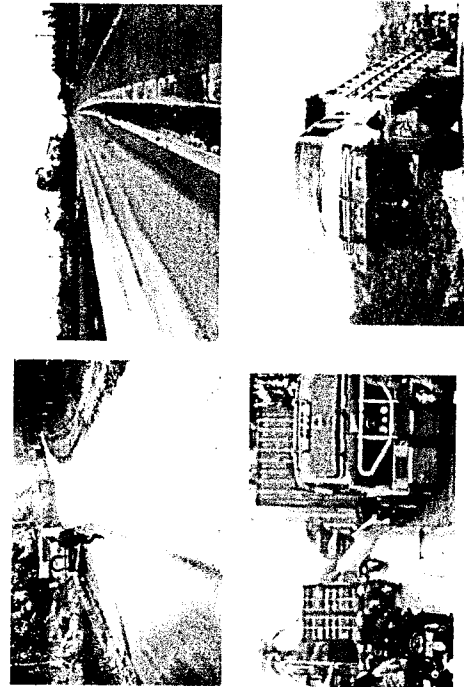
JALAN BETON



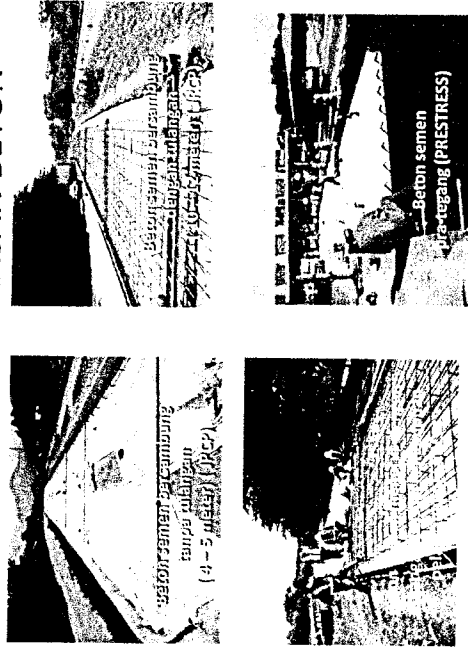
Kinerja jalan beton dibanding jalan Aspal, (Studi di Amerika)



Alur Pada Jalan Aspal



JENIS-JENIS PERKERASAN BETON



Parameter Perencanaan

- Parameter utama pada perencanaan, antara lain:
 - Tanah dasar, daya dukung
 - Lapisan pondasi, jenis
 - Beban dan komposisi Lalu lintas (KSAL)
 - Lebar jalur lalu lintas (jumlah lajur)
 - Umur rencana (tahun)
 - Mutu beton (Kuat tarik lentur)
 - Jenis perkerasan beton

Parameter Perencanaan

• Tanah Dasar

- Tanah dasar dinyatakan dengan nilai CBR
- Bisa dinyatakan dengan nilai K "modulus subgrade reaction" dengan menggunakan plate bearing test (makan waktu dan biaya yang besar)
- Tanah dasar harus seragam kekuatannya

Drainase dan Tanah Penyiapan Tanah Dasar



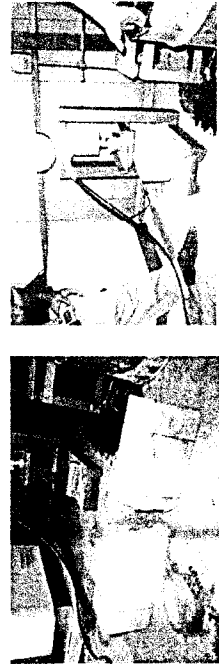
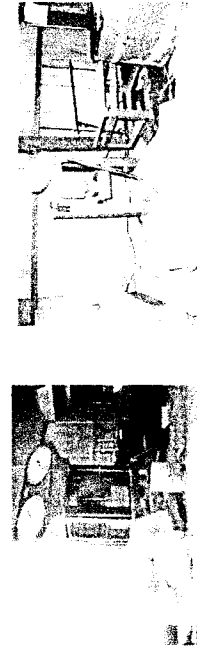
Beton semen

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (flexural strength) umur 28 hari, besarnya secara tipikal sekitar 3-5 MPa (30-50 kg/cm²).

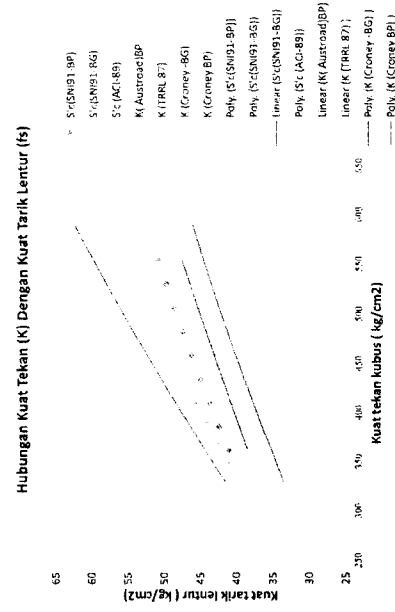
Kuat tarik lentur beton yang diperkuat dengan serat karbon, serat gelas, serat baja, serat bahan, serat polipropilena, serat serat lainnya, serat karbon, harus memiliki kuat tarik lentur 5,5 MPa (50-55 kg/cm²).

Kekuatan rencana harus dinyatakan dengan kuat tarik lentur karakteristik yang dibulatkan hingga 0,25 MPa (2,5 kg/cm²) terdekat

Pengujian Kuat Tekan dan Tarik Lentur

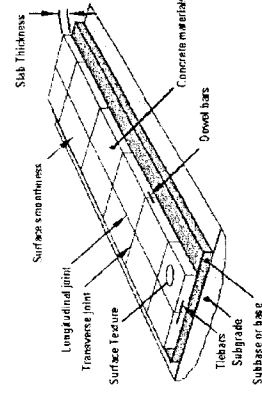


Grafik Kuat Tarik Lentur dan Kuat Tekan Beton



SAMBUNGAN PADA BETON SEMEN

• MAKSUD



• JENIS SAMBUNGAN

- SAMBUNGAN MEMANJANG
- SAMBUNGAN MELINTANG
- SAMBUNGAN ISOLASI

Sambungan Susut Melintang

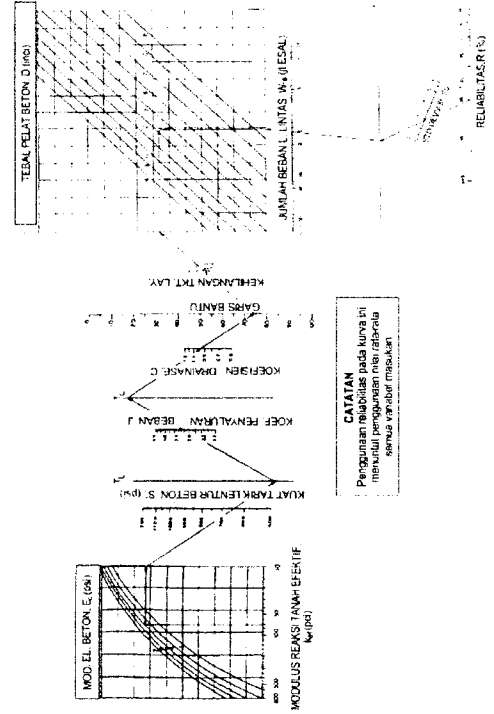


Diameter dan Mutu baja

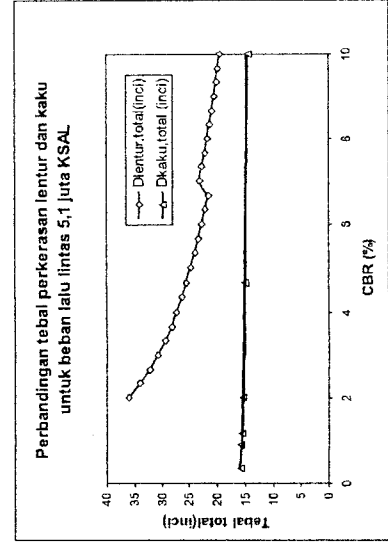
BAJA POLOS DENGAN TEGANGAN LELEH 40.000 PSI
PANJANG 45 CM ; JARAK UMUMNYA 30 CM

No	Tebal pelat beton, h (mm)	Diameter ruji (mm)
2	$125 < h \leq 160$	24
3	$160 < h \leq 200$	28
4	$200 < h \leq 250$	32
5	> 250	36

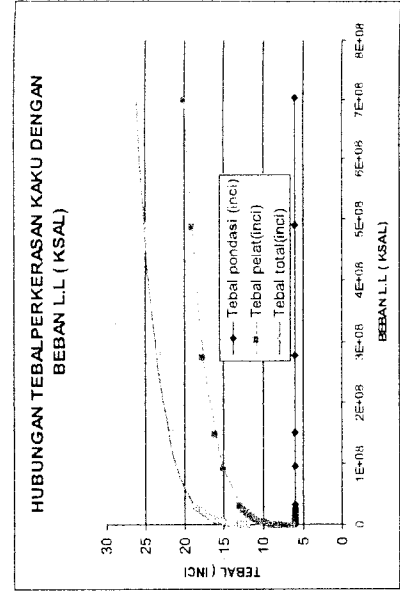
KURVA PENENTUAN TEBAL PELAT BETON



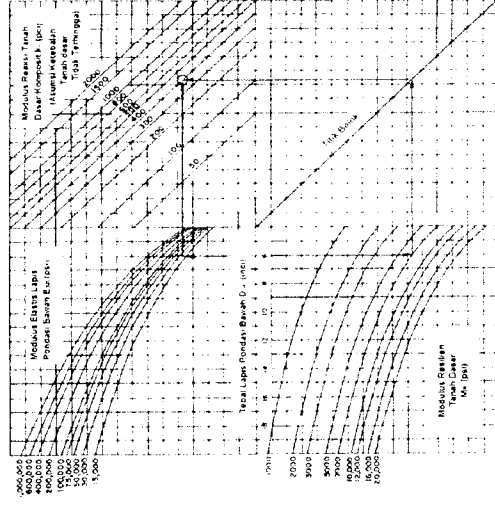
PENGARUH CBR PADA TEBAL TOTAL PERKERASAN LENTUR DAN PERKERASAN BETON



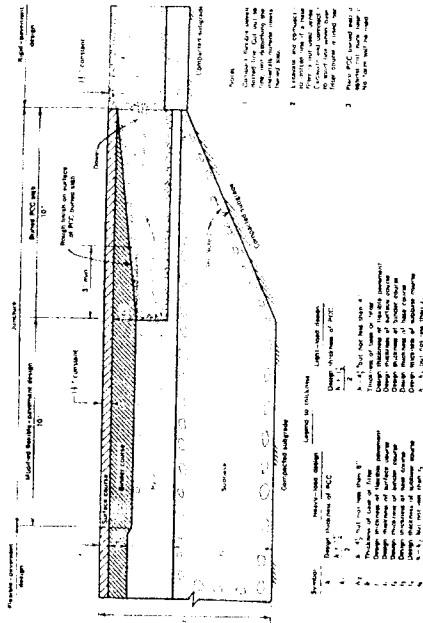
HUBUNGAN BEBAN LALU LINTAS DENGAN TEBAL PERKERASAN BETON, CBR 6%



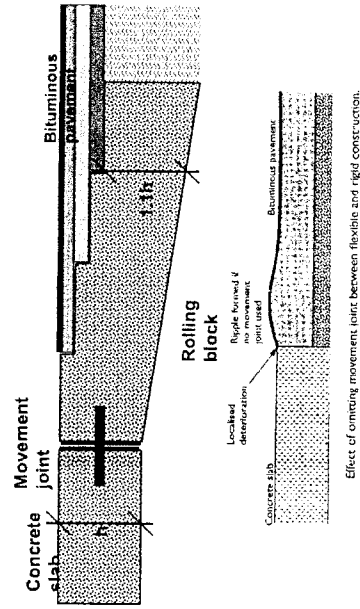
KURVA UNTUK MENENTUKAN MODULUS REAKSI TANAH DASAR KOMPOSIT



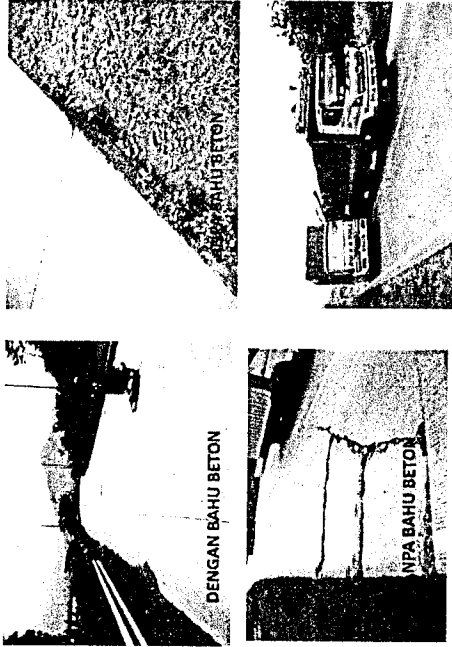
Tipikal Sambungan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur



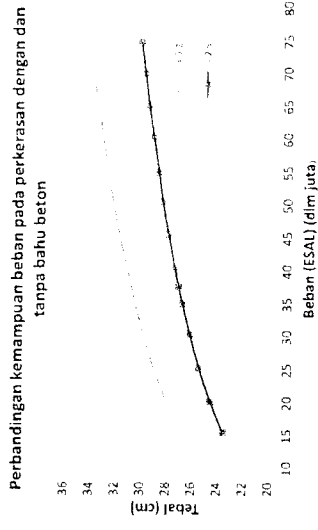
SAMBUNGAN ANTARA PERKERASAN BETON DAN PERKERASAN ASPAL



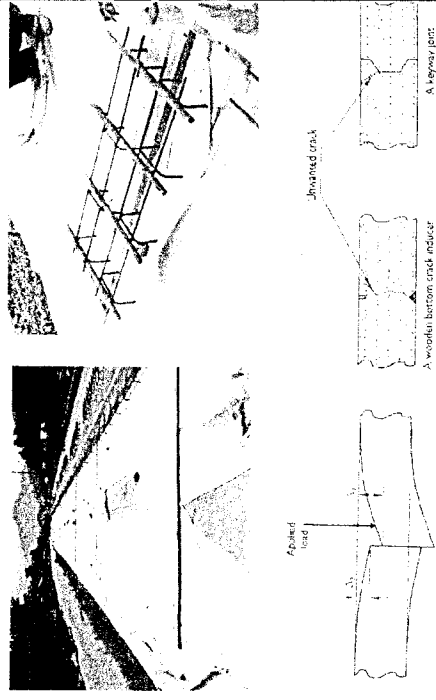
Bahu jalan pada perkerasan beton



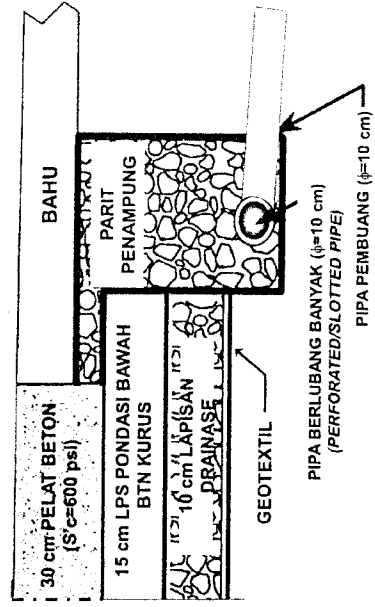
Pengaruh bahu beton dan bukan bahu beton pada kemampuan pelayanan



Penggunaan crack Inducer



SISTEM DRAINASE



JARAK SAMBUNGAN BETON BERSAMBUNG TANPA TULANGAN

JARAK SAMBUNGAN EFFICIENCY BERBEDA ANTAR JENIS SAMBUNGAN
NEGARA

NEGARA/AGENCY	SARAN	
ACPA	(25 - 30) x TEBAL PELAT, SAMPAI 4, 5 m	melintang
U.K	BILA AGREGATNYA DARI BATU KAPUR, BISA LEBIH PANJANG 20%.	melintang
ACPA	LEBIH KECIL 1.25 - 1.5 DARI JARAK SAMBUNGAN MELINTANG	memanjang



Pengendalian Mutu Pelaksanaan Perkerasan Kaku (dalam Beton Semen)

Batang 10-13 November 2012
di
Balai Baiturrahman Perkerasan Jalan
Pusat Uptan Palembang/ Palembang

02/11/2012

(Spesifikasi Umum 2010, Rev2)



Pengendalian Mutu Pelaksanaan
Perkerasan Kaku
Pusat Uptan Palembang/ Palembang

5.3.2 BAHAN

- 1) Mutu Perkerasan Beton Semen
Bahan pokok perkerasan beton semen harus sesuai dengan Seksi 7.1, kecuali jika disebutkan lain dalam Seksi ini.
- 2) Agregat Halus
 - Memenuhi AASHTO M6, Seksi 7.1.2(3); butir mudah pecah, lolos #200, soundness, bhn organik (SNI 03-2816)
 - Memenuhi gradasi (Tabel 7.2.1(2)). Bila tidak memenuhi hrs persetujuan DP dan dibuktikan memenuhi Seksi 7.1.1(7) ttg pengujian kesiapan kerja, dan Seksi 7.1.3(1) ttg ketentuan sifat campuran.
 - sifat agregat, No. 4 (4,75mm), pasir alam >50%.

Sifat	Ketentuan	Metode Pengujian
Berat Isi Lapas	minimum 1.200 kg/m ³	SNI 03-4804-1998
Penyerapan oleh Air	maksimum 5%	SNI 1969 : 2008

2) Agregat Halus untuk Perkerasan Beton Semen

- Agregat halus harus memenuhi AASHTO M6 dan Pasal 7.1.2(3) dari Spesifikasi selanjut yang disebutkan di bawah ini. Agregat halus harus terdiri dari bahan yang bersih, kerak, butiran yang tak dilapisi apapun dengan mutu yang seragam, dan harus :
- a) Mempunyai ukuran yang lebih kecil dari ayakan ASTM No. 4 (4,75mm).
 - b) Sekurang-kurangnya terdiri dari 50% (terhadap berat) pasir alam
 - c) Jika dua jenis agregat halus atau lebih dicampur, maka setiap sumber harus memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Seksi ini.
 - d) Setiap fraksi agregat halus buatan harus terdiri dari batu pecah yang memenuhi Pasal 5.3.2(3) dan haruslah bahan yang non-plastis jika diuji sesuai SNI 1966 : 2008.

Tabel 5.3.2.1(1) Sifat-sifat Agregat Halus

Sifat	Ketentuan	Metode Pengujian
Berat Isi Lapas	minimum 1.200 kg/m ³	SNI 03-4804-1998
Penyerapan oleh Air	maksimum 5%	SNI 1969 : 2008

5.3.2 BAHAN

Tabel 5.3.2(2) Sifat - Sifat Agregat Kasar

Sifat	Ketentuan	Metode Pengujian
Kehilangan akibat Abrasi Los Angeles	tidak melampaui 40% untuk S60 putar	SNI 2417 : 2008
Berat Isi Lapas	minimum 1.200 kg/m ³	SNI 03-4804-1998
Berat Jenis	minimum 2,1	SNI 1970 : 2008
Penyerapan oleh Air	asap besi: maks 6% lainnya: maks 2,5%	SNI 1970 : 2008
Bentuk partikel pipih dan lonjong dengan ratio 3:1	masing-masing maks 25%	ASTM D-4791
Bidang Pecah (2 atau lebih)	minimum 80%	ASTM D-5821

Tabel 7.1.2 (2) Ketentuan Mutu Agregat

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Rasio Maksimum yang diizinkan untuk Agregat	Kasar
Kandungan agregat dengan ukuran Los Angeles	SNI 2417 : 2008	-	40%
Ketahanan bentuk agregat terhadap abrasi	SNI 3407 : 2008	10% - Naturnum 15% - Magnessum	12% - Naturnum 18% - Magnessum
Gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah	SNI 03-4141-1996	3%	2%
Bahan yang lebih sarngam No.200.	SNI 03-4142-1996	5% untuk kondisi umum, 3% untuk kondisi pemukiman terencana	1%

5.3.2 BAHAN

3) Agregat Kasar :

Tabel 7.1.2 (1) Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Saringan	Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat				
	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Gabungan
Jenis (in)	Ukuran maksimum 1 1/2 in (40 mm)	Ukuran maksimum 3/8 in (10 mm)	Ukuran maksimum 1 1/2 in (40 mm)	Ukuran maksimum 3/8 in (10 mm)	Ukuran maksimum 3/8 in (10 mm)
2	100	100	100	100	100
1 1/2	85-100	100	95-100	100	100
3/4	0-25	85-100	45-80	95-100	100
3/8	0-5	0-25	25-50	35-55	95-100
No. 16	0-5	0-25	0-25	10-35	15-40
No. 30	0-5	0-25	0-25	0-8*	5-15
No. 60	0-5	0-25	0-25	0-8*	0-8*

*Dibulatkan menjadi 1% untuk agregat halus pecah

5.3.2 BAHAN

4) Semen dan Abu Terbang

- Semen harus memenuhi (Pasal 7.1.2(1))
 - Semen yang digunakan harus jenis semen Portland tipe I, II, III, IV, dan V yang memenuhi SNI 15-2049 (Semen Portland)
 - Tipe Semen:
 - IA (Semen Portland tipe I dengan air-entraining agent),
 - IIA (Semen Portland tipe II dengan air-entraining agent),
 - IIIA (Semen Portland tipe III dengan air-entraining agent),
 - PPC (Portland Composite Cement)
 - Semua tipe dapat digunakan apabila disizinkan oleh Direksi Pekerjaan.
 - Dalam satu proyek hanya dapat digunakan satu merek semen, kecuali jika disizinkan oleh Direksi Pekerjaan.
 - Abu Terbang harus memenuhi SNI 03-2460, maksimum 25 % dari berat bahan pengikat.
- Abu terbang memenuhi SNI 03-2460
 - Maksimum 25% hanya untuk OPC, bukan untuk PPC atau PPC DP

5.3.2 BAHAN

- Air
 - Air harus memenuhi spesifikasi Pasal 7.1.2 (2). Sesuai SNI 03-6817-2002
- Baja Tulangan
 - Baja tulangan harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.3.
- Membran Kedap Air
 - Membran kedap air lembaran polyethene, 125 mikron. Sambungan gap 300 mm.
- Bahan Tambah
 - Bahan Tambahan kimiawi sesuai dengan AASHTO M194-06.
 - Tidak boleh mengandung CaCl₂, calcium formate, dan triethanolamine
 - Kondisi berikut harus dipenuhi:
 - Untuk kombinasi 2 atau lebih bahan tambahan, kompatibilitas nya harus dinyatakan dengan sertifikat tertulis dari produsen.
 - Fly ash kurang < 50 kg/m³, kontribusi alkali total (Na₂O) ekuivalen < 0.20 kg/m³.
 - Super plasticizer/high range water reducer dapat digunakan atas persetujuan DP

5.3.2 BAHAN

9) Bahan untuk Perawatan

- Membran untuk perawatan harus cairan pigmen putih (AASHTO M148) atau bahan lain. Yang tidak berwarna tidak akan disetujui.



10) Bahan penutup sambungan

- Bahan penutup yang dituang sesuai SNI 03-4814
- Bahan pengisi *performed* harus memenuhi AASHTO M33, SNI 03-4432, SNI 03-4815, atau AASHTO M220,

5.3.2 BAHAN

11). Beton

a) Bahan Pokok Campuran

- Persetujuan proporsi : hasil trial mix, dibuat Penyedia Jasa (Seksi 7.1)
- Minimim 40 % harus agregat halus (# 4,75 mm)
- Agregat gabungan tidak mengandung bahan < 0,075 mm > 2% kecuali bahan pozolan.
- boleh gunakan agg ksr MS 38 mm, asalkan tidak segregasi, kelekakan memadai, kerataan permukaan tetap dipertahankan. DP dapat meminta mengubah ukuran.
- penurunan ukuran pada tahap akhir, untuk mengendalikan segregasi pada acuan gelincir (*slip form*) dari truk terakhir.
- Perubahan harus persetujuan DP.

11) Beton

b) Kadar Semen Perkerasan Beton Semen

- Berat yang digunakan tdk boleh kurang yg akibatkan pengurangan durabilitas, dan tidak boleh lebih yg akan akibatkan suhu tinggi.
- Ketentuan jumlah semen harus tercantum dalam dokumen rancangan campuran beton.

11) Beton

c) Kekuatan beton dan beton kurus (LC)

Tabel 5.3.2.(3) Kuat Lentur Minimum untuk Perkerasan Beton Semen

Uraian	Syarat Kuat Lentur (kg/cm ² , MPa)
Beton Percobaan Campuran	F _c 47 untuk 28 hari
Perkerasan Beton Semen (pengendalian produksi)	F _s 45 untuk 28 hari
Metoda Pengujian	SNI 03-4431-1997
Ukuran Benda Uji	balok 500x150x150 mm

- Nilai kuat tekan minimum utk produksi dpt disesuaikan dengan perbandingan nilai F_c dan F_s yg dicapai utk serangkaian pengujian min., 16 uji kuat vtekan dan kuat lentur pd rancangan yang disetujui
- Untuk kekuatan pada 7 hari, 80% kuat lentur lapangan.
- Direksi Pekerjaan dapat menaikkan/ menurunkan kekuatan minimum yang terjadi pada umur 7 hari.
- Kuat tekan rata-rata LC umur 28 hari produksi harian antara 80 dan 110 kg/cm².

11) Beton

d) Konsistensi untuk Perkerasan Beton Semen

- Konsistensi beton (slump), sesuai (SNI 1972 : 2008).
- Penyedia Jasa harus mengusulkan slump:
 - 20 – 50 mm untuk acuan bergerak (*slip form*)
 - 50 – 75 mm untuk secara manual (*fixed form*)
- W/C ratio untuk agregat app haus ditentukan berdasar kebutuhan kekuatan dan durabilitas beton, dan harus tercantum dalam dokumen rancangan beton.

11) Beton

e) Parameter Keseragaman Campuran Beton (Tabel 5.3.2(4))

16
1
25
6
1.6
7.5

11) Beton

f) Pengambilan Benda Uji (Sampling)

Untuk Pasal 5.3.2 (Bahan) dan 5.3.10

(Pengukuran/pembayaran):

- 50 m³ untuk acuan bergerak dan 30 m³ untuk acuan tetap.
- Setiap lot, 2 pasang benda uji balok: 1 pasang untuk kuat lentur umur 7 hari, dan sepasang lainnya umur 28 hari.
- Bila tidak tercapai 90%, dpt dilakukan core drill min 4 contoh utk uji kiat tekan. Jika kuat tekan yg diperoleh mencapai kuat tekan beton yang sama, maka dpt diterima.

5.3.3 PERALATAN

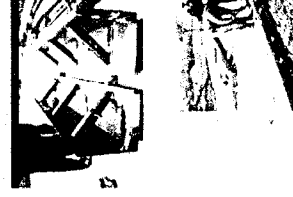
6) Gergaji Beton



5.3.3 PERALATAN

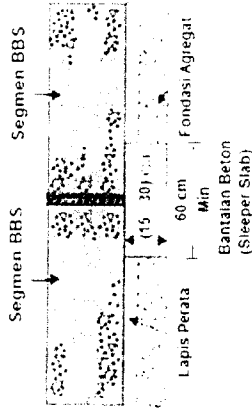
7) Acuan

- Acuan samping harus terbuat dari logam, tebal min 5 mm, disediakan panjang min. 3 m, per ruas.
- Kedalaman dan lebar dasar sama dengan ketebalan perkerasan jalan, tanpa sambungan horisontal.
- Acuan fleksibel, lengkung untuk tikungan dengan radius 30,0 m atau kurang.



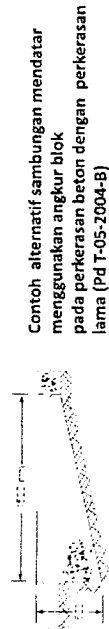
5.3.4 Sambungan

Sambungan dengan bantalan beton

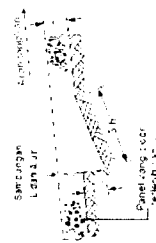


- 0) Umum
 - Sambungan memanjang LC harus digeser 20 cm dari sambungan untuk beton.
 - Sambungan konstruksi LC harus tegak lurus.
- 1) Sambungan memanjang, dengan tie bar dan lidah alur
- 2) Sambungan ekspansi melintang, sampai dasar slab, tdk boleh ada pecahan beton
- 3) Sambungan susut melintang
 - a. Sambungan susut lajur melintang: Setiap (4.5 – 5)m
 - b. Alur yang dibentuk. Alat ditekan, bisa dirancang permanen.
 - c. Sambungan susut gergajian. Setelah seting (4 – 10) jam
 - d. Sambungan susut melintang dibentuk dengan acuan. (Lihat sambungan memanjang)
 - e. Sambungan konstruksi melintang: Bila berhenti > 30 menit. Tidak boleh dibuat < 1,8 m dari sambungan (mulai atau susut)
- 4) Perlengkapan pemindahan beban.
 - Dowel dengan dukungan, sejajar permukaan dan sumbu jalan.
 - Ujungnya dilapisi pelumas.
 - Toleransi alinyemen: 2/3 jumlah dowel $\pm 1/4$ mm utk sisa dari 1/3 jumlah dowel; dan $\pm 1/2$ mm dowel berdampingan vertikal atau horizontal
- 5) Penutup sambungan (sealant).
 - Pasir sbg peresap tidak boleh digunakan

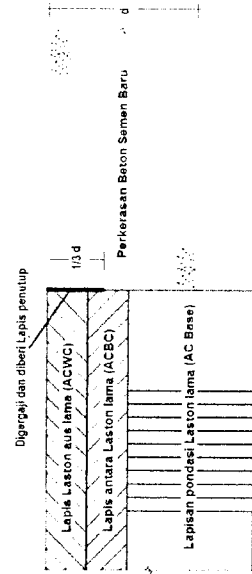
Sambungan dengan Perkerasan Lama



Contoh alternatif sambungan mendatar menggunakan ankur blok pada perkerasan beton dengan perkerasan lama (Pd T-05-2004-B)

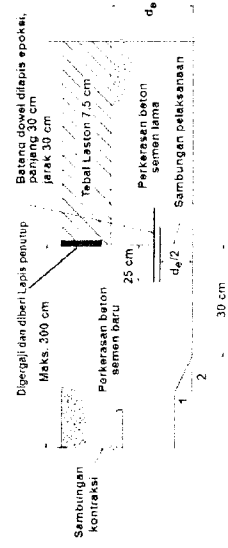


Contoh alternatif sambungan panel menggunakan ankur panel pada perkerasan beton dengan perkerasan lama di daerah tanjakan atau penurunan (Pd T-05-2004-B)



SAMBUNGAN MEMANJANG LASTON LAMA TERHADAP PERKERASAN BETON BARU

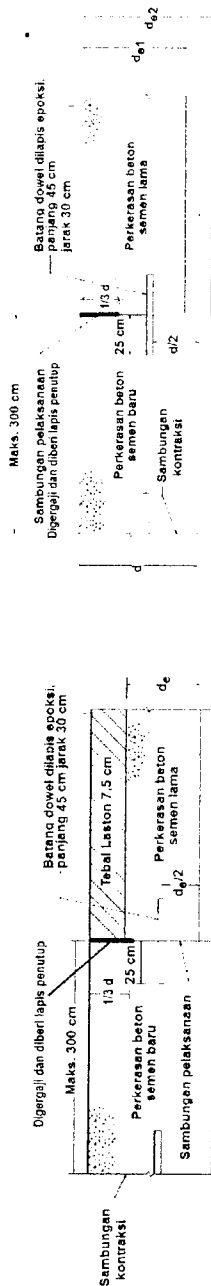
Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang laston lama terhadap perkerasan beton baru



TRANSISI SAMBUNGAN MEMANJANG DENGAN PENEBAHAN SLAB
Tebal perkerasan beton semen baru lebih kecil dari pada tebal Laston (7.5 cm) + tebal perkerasan beton semen lama

Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang dengan penebalan Slab (tebal beton semen < tebal Laston + tebal beton semen lama)

5.3.5 Pelaksanaan



TRANSISI SAMBUNGAN MEMANJANG

Tebal perkerasan beton baru lebih besar atau sama dengan (tebal Laston 17,5 cm) + tebal perkerasan beton semen lama
Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang.
Tebal beton baru $\geq$ (tebal Laston + tebal beton semen lama)

RANCANGAN SAMBUNGAN MEMANJANG

$d > d_{e1}$ (Perkerasan beton semen baru ke lama)
 $d < d_{e2}$ (Perkerasan beton semen baru < dari pada yang lama)

5.3.6 Panjang Percobaan

- Minimum 30 m disediakan Penyedia Jasa di luar daerah kerja permanen.
- Setelah percobaan pertama disetujui, percobaan kedua (150 – 300) m harus dilakukan di daerah kerja permanen.
- Uraian rinci tentang instalasi, peralatan dan metode pelaksanaan, harus diserahkan kpd Direksi Pekerjaan, satu bulan sebelum pelaksanaan percobaan pertama.
- Percobaan hamparan di luar lokasi yang terbatas mungkin tidak diperlukan. Kebutuhan lajur percobaan semata-mata atas petunjuk DP.

5.3.7 Perlindungan terhadap Perkerasan

- Penyedia Jasa harus melindungi perkerasan terhadap lalu lintas umum/proyek,
- Menyediakan pengatur lalu lintas, pemasangan pemeliharaan rambu peringatan, lampu penerangan, jembatan di atas perkerasan beton atau jalan alih

5.3.8 Pembukaan untuk Lalu Lintas

- Dibuka bila kuat tarik lentur mencapai 90% dari 45 kg/cm², dan selanat sudah dipasang.
- Untu LC, bila telah mencapai 70% kekuatan yang direncanakan.

5.3.9 Toleransi Ketebalan Perkerasan

- Tebal perkerasan beton aktual umumnya akan ditentukan dengan perbedaan elevasi hasil survei sebelum dan sesudah perkerasan beton semen dicor.
- Bilamana setiap lokasi yang tebal betonnya berbeda dengan yang dihitung dari dua kali survei elevasi, Direksi pekerjaan dapat meminta pengambilan benda uji inti untuk menetapkan tebal beton aktual pada lokasi tersebut.
- Bilamana pengambilan benda uji inti ini diperlukan, tebal perkerasan pada lokasi ini ditentukan dari hasil rata-rata pengukuran dengan sigmat terhadap benda uji inti yang diambil sesuai dengan SNI 03-6969-2003.
- Dalam perhitungan tebal rata-rata perkerasan, pengukuran yang melampaui lebih dari 5 mm dari tebal yang disyaratkan akan dipandang sebagai tebal yang disyaratkan ditambah 5 mm.
- Lokasi yang kurang sempurna dengan kekurangan tebal yang lebih dari 12,5 mm akan dievaluasi oleh Direksi Pekerjaan, dan jika keputusannya terhadap lokasi yang kurang sempurna ini memerlukan pembongkaran, maka perkerasan tersebut harus dibongkar dan diganti dengan beton yang tebalnya sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.

5.3.10 Pengukuran dan Pembayaran (Spec Ver-2, 2012)

c) Ketebalan dan kekuatan kurang

Ketebalan (mm)	Ketebalan (mm)	Ketebalan (mm)
0-5	0	
6-10	20	
11-15	28	
16-20	32	
21-25		
26-30		
31-35		
36-40		
41-45		
46-50		
51-55		
56-60		
61-65		
66-70		
71-75		
76-80		
81-85		
86-90		
91-95		
96-100		

Dibongkar atau ditinggal tanpa pembayaran

Dibongkar dan diganti

4 % setiap 1 kg/cm² Kuat Lentur

5.3.10 Pengukuran Dan Pembayaran

1) Pengukuran untuk pembayaran

a) Ketebalan Kurang

Bilamana tebal rata-rata Perkerasan Beton Semen untuk setiap seksi/ruas tebalnya kurang sampai lebih dari 5 mm, tetapi tidak lebih dari 12,5 mm, suatu pemotongan akan dilakukan, ditentukan sebagai produksi dari kuantitas rancangan Perkerasan Beton Semen atau Perkerasan Beton Semen dengan Aiyaman Tulangan Tunggai pada seksi/ruas ini, pengurangan dilakukan dengan tabel berikut ini :

Rev-2 2012: diubah

Bilamana tebal rata-rata Perkerasan Beton Semen untuk setiap lot tebalnya kurang sampai lebih dari 5 mm, tetapi dst

5.3.10 Pengukuran Dan Pembayaran

a) Kekuatan Kurang

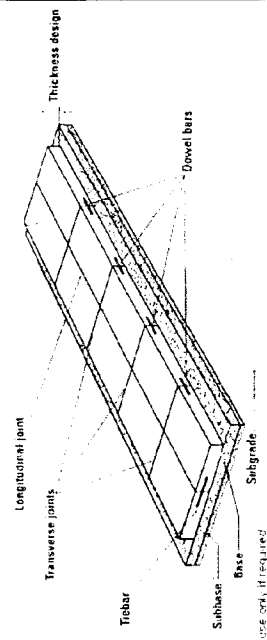
Jika kekuatan yang memenuhi perkerasan beton dalam setiap lot tidak tercapai tetapi semua aspek lainnya memenuhi spesifikasi, Direksi Pekerjaan dapat, menurut pendapatnya menerima perkerasan beton tersebut dengan penyelesaian berikut

Jika kuat lentur dalam 28 hari untuk setiap lot kurang dari 90% dari kuat lentur beton beton minimum yang disyaratkan maka lot yang disetujui penguatan balok ini harus dibongkar dan diganti

Beton dengan kuat lentur dalam 28 hari antara 90 dan 100% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan dapat diterima dengan pengurangan 4% Harga Satuan untuk Perkerasan Beton Semen untuk setiap 1 kg/cm² (0,1 MPa) atau bagian daripadanya. Kekurangan kekuatan terhadap kekuatan rancangan dalam lot tersebut terhadap Harga Satuan

Sambungan, Ruji dan Batang Pengikat

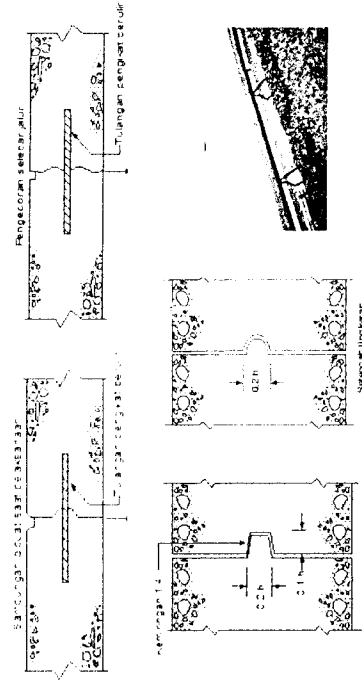
Concrete materials



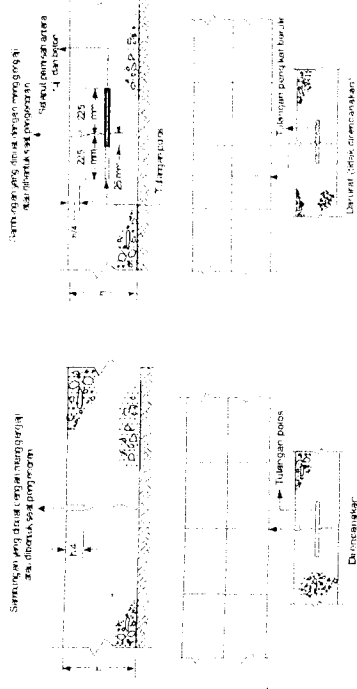
Masalah pelaksanaan di lapangan (drainase dan bahu jalan)



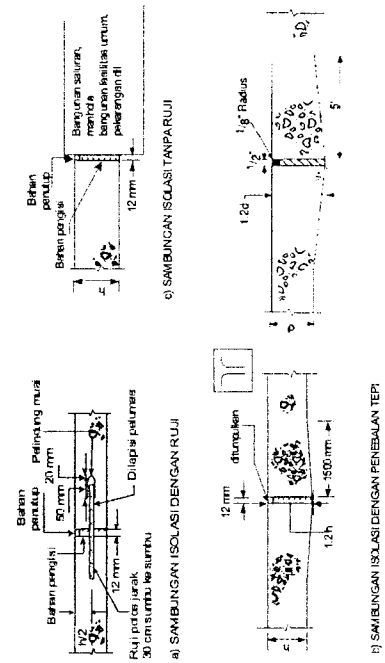
Sambungan Pelaksanaan Memanjang



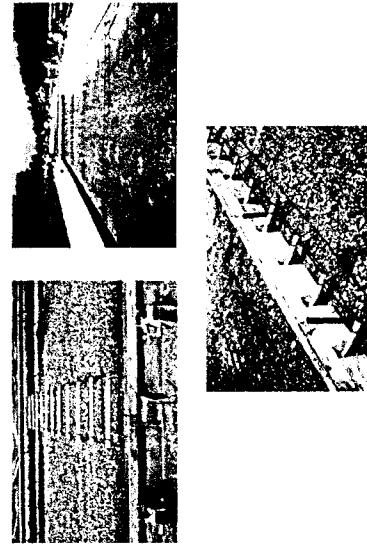
Sambungan Pelaksanaan Melintang



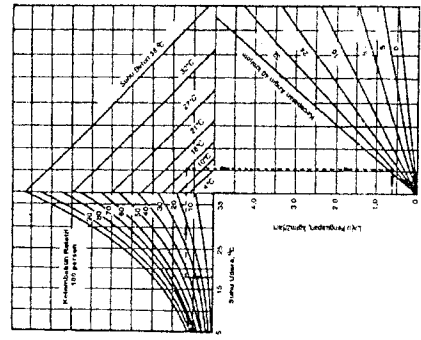
Sambungan Isolasi



Ruji Pada Sambungan Melintang

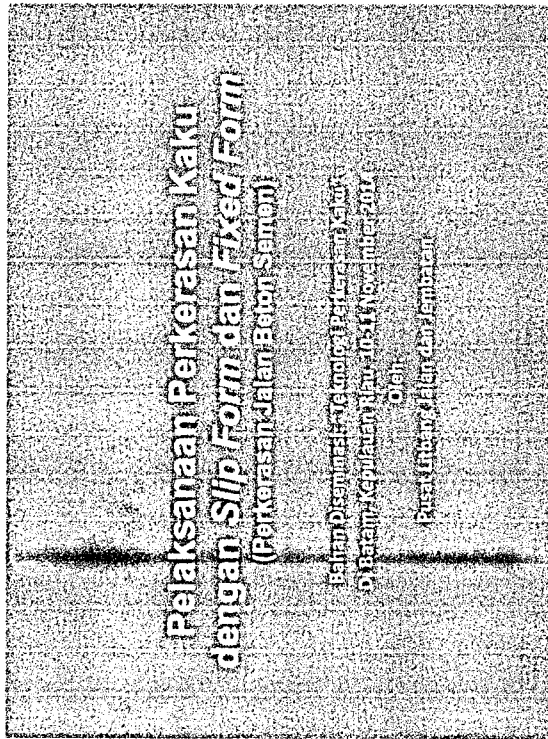


Nomogram Indeks Pengukuran



TERIMA KASIH (1)

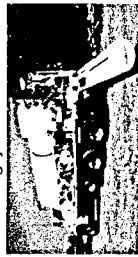




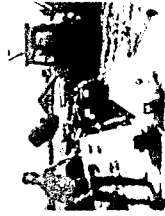
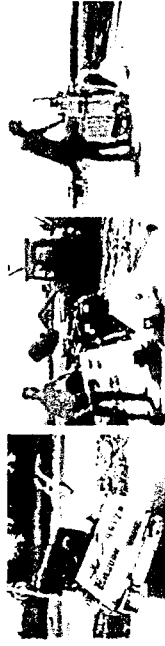
5.3.3 PERALATAN

1) Umum

- Harus memenuhi Seksi 7.1 (Beton)
- Penghamparan dapat dilakukan dengan acuan bergerak (*slip form*) atau acuan tetap (*fixed form*).
- Kendaraan pengangkut/penghantar
 - Untuk acuan tetap Jenis agitator.
 - Untuk acuan bergerak dapat menggunakan truck agitator atau dump truck.
- Pencampur Beton
 - Pasokan beton Ready mix diijinkan untuk acuan tetap (*fixed form*)
 - Pencampur tetap (*stationary mixer*) kapasitas > 60 meter kubik per jam untuk acuan bergerak.
- Gergaji Beton



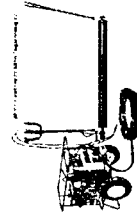
5.3.3 PERALATAN



5.3.3 PERALATAN

2) Sistem Acuan Tetap

- a) Mesin Penghampar dan Penempa
- Harus dapat memperbaiki terjadinya segregasi. Alat penempa (*screed* atau *finishing machines*) harus dilengkapi *transverse screeds* yang dapat bergerak bolak-balik (*oscillating type*).



b) Penggetar (Vibrator)

- Dapat berupa *surface pan type* atau *internal type* dengan tabung celup (*immersed tube*) atau *multiple spuds*.
- Dapat di pasang pada mesin penghampar atau alat penempa (*screed*).
- Tidak boleh menyentuh *dowel* atau, *subgrade* dan acuan tepi.
- Frekuensi :
 - *surface pan* > 3500 impuls per menit (58 Hz).
 - *internal vibrator* > 5000 impuls per menit (83 Hz).
 - Jenis tabung > 7000 impuls per menit (117 Hz).
 - *Spud vibrator*, dapat dipasang pada mesin penghampar (*spreader*) atau alat penempa (*finishing*) > 3500 impuls per menit (58 Hz).
- penggetaran di lokasi dekat acuan dapat dioperasikan dengan tangan.



c) Acuan tepi

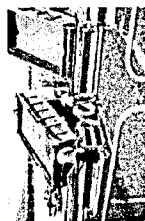
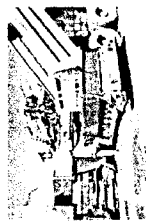
- Cetakan atau acuan dari pelat baja dan rangka baja yang dilas, atau papan dan rangka kayu yang diperkuat, pin, jack hammer utk menanamkan pin, paku, palu, dsb.
- Untuk pekerjaan bersekala besar, harus digunakan pelat baja tebal minimum 5 mm dengan panjang 3 m, disambung dan diperkuat dengann pin sehingga kakuk.
 - Untuk pekerjaan kecil dapat menggunakan papan kayu tebal minimum 3 cm.



5.3.3 PERALATAN

3) Acuan Gelincir (bergerak)

- a) *Placer/spreader*, menerima pasokan beton segar didepan penghampar

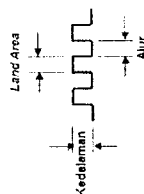


- d) Pelepa dan/atau straight edge



e) Alat pembuat tekstur

- Alat pembuat alur tekstur (*tining tool*) terbuat dari paku baja diameter maks. 3 mm atau kabel *sling* (jumlah kawat baja lentur 12 buah), panjang kabel sekitar 10 cm, dijepitkan pada papan kayu atau pelat baja yang kuat /rata, panjang (50 -- 80) cm, lebar 10 cm.
- Jarak (spasi) antar paku atau kabel *sling* (20 -- 25) mm untuk *tining* memanjang, atau (10 -- 40) mm untuk *tining* melintang, dalam (2 -- 6) mm dan lebar alur (2 -- 3) mm. Alat dilengkapi tangkai kayu /logam untuk pemegang.



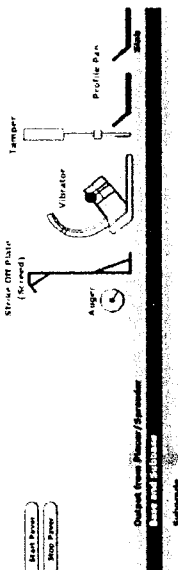
- Acuan samping harus terbuat dari logam, tebal min 5 mm, disediakan panjang min. 3 m. per ruas.
- Batang flens (*flange braces*) harus dilebihkan keluar dari dasar tidak kurang dari $\frac{1}{3}$ tinggi acuan
- Kedalaman dan lebar dasar sama dengan ketebalan perkerasan jalan, tanpa sambungan horisontal.
- Acuan fleksibel, lengkung untuk tikungan dengan radius 30,0 m atau kurang.



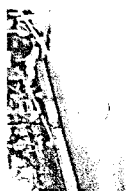
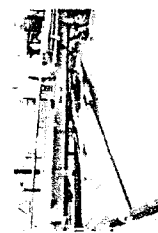
5.3.3 PERALATAN

3) Acuan Gelincir (bergerak)

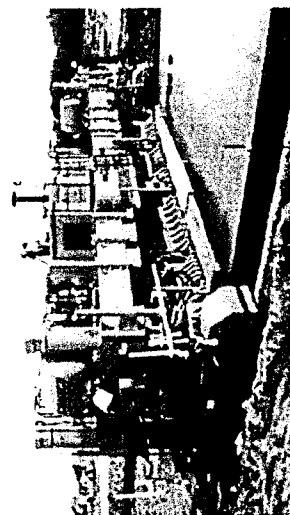
- b) Penghampar (*paver*), kecepatan (1-2,5) m/menit.
- dilengkapi sensor ketinggian elektronis, alat penempatan baja tulangan, batang rui, atau batang pengikat (*tie bar*), auger, screed, vibrator, batang pemadat (*tamping bar*), dan alat tining



- c) Batang pengambang (*tube float*, atau *floating pan*), menghaluskan permukaan



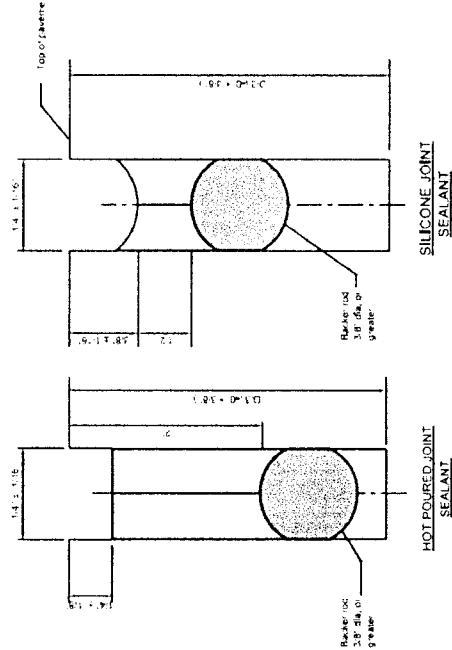
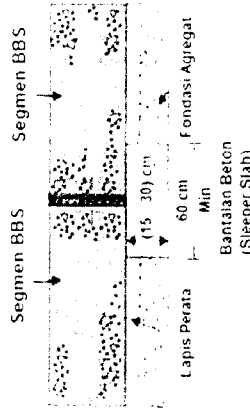
- d) Alat Tining, kombinasi dengan alat perawat yang bergerak maju-mundur



5.3.4 Sambungan

Sambungan dengan bantalan beton

- 0) Umum
 - Sambungan memanjang LC harus digeser 20 cm dari sambungan untuk beton.
 - Sambungan konstruksi LC harus tegak lurus.
- 1) Sambungan memanjang, dengan tie bar dan tidak ada pecahan
- 2) Sambungan ekspansi melintang, sampai dasar slab, tdk boleh ada pecahan beton
- 3) Sambungan susut melintang
 - a. Sambungan susut lajur melintang: Setiap (4.5 – 5)m
 - b. Alur yang dibentuk. Alat ditekuk, bisa dirancang permanen.
 - c. Sambungan susut gergajian. Setelah seting (4 – 10) jam
 - d. Sambungan susut melintang dibentuk dengan acuan. (Lihat sambungan memanjang)
 - e. Sambungan konstruksi melintang: Bila berhenti > 30 menit. Tidak boleh dibuat < 1.8 m dari sambungan (mulai atau susut)
- 4) Perlengkapan pemindahan beban
 - Dowel dengan dukungan, sejajar permukaan dan sumbu jalan.
 - Ujungnya dilapisi pelumas.
 - Toleransi alinyemen: 2/3 jumlah dowel ± 1.2 mm; ± 1.4 mm utk sisa dari 1/3 jumlah dowel; dan ± 1.2 mm dowel berdampingan vertikal atau horizontal
- 5) Penutup sambungan (sealant).
 - Pasangan persap tidak boleh digunakan



SAVED LONGITUDINAL JOINT SEALANT OPTIONS

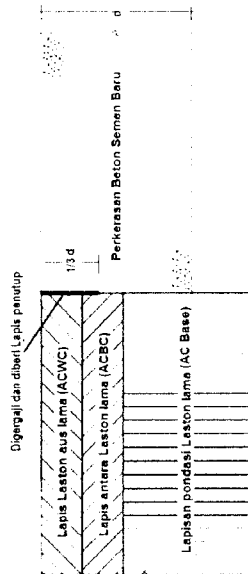
Sambungan dengan Perkerasan Lama



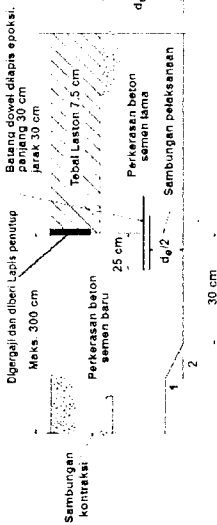
Contoh alternatif sambungan mendatar menggunakan angkur blok pada perkerasan beton dengan perkerasan lama (Pd T-05-2004-B)



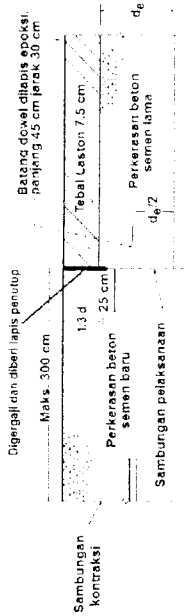
Contoh alternatif sambungan panel menggunakan angkur panel pada perkerasan beton dengan perkerasan lama di daerah tanjakan atau penurunan (Pd T-05-2004-B)



SAMBUNGAN MEMANJANG LASTON LAMA TERHADAP PERKERASAN BETON BARU
Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang laston lama terhadap perkerasan beton baru



TRANSISI SAMBUNGAN MEMANJANG DENGAN PENEBAHAN SLAB
Tebal perkerasan beton semen baru lebih kecil dan pada tebal Laston (7,5 cm) + tebal perkerasan beton semen lama
Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang dengan penebalan Slab (tebal beton semen < tebal Laston + tebal beton semen lama)



TRANSISI SAMBUNGAN MEMANJANG
Tebal perkerasan beton baru lebih besar atau sama dengan (tebal Laston (7,5 cm) + tebal perkerasan beton semen lama)
Contoh alternatif sambungan peralihan memanjang
Tebal beton baru $\geq$ (tebal Laston + tebal beton semen lama)

5.3.5a Pelaksanaan (Acuan tetap)

1) Umum

Semua pekerjaan lapis bawah hrs sdh siap. Bila terdapat lokasi yang 5 mm lebih tinggi dari elevasi ancatan, harus diperbaiki.

2) Acuan dan alat pengendali elevasi.

- Acuan harus kokoh dan tidak goyah, tidak melenting atau turun.
- Toleransi bagian atas acuan ± 10 mm.

3) Pengcoran beton

- Vibrator tdk boleh digunakan lebih dari 5 detik di setiap titik.

4) Pemasangan baja tulangan

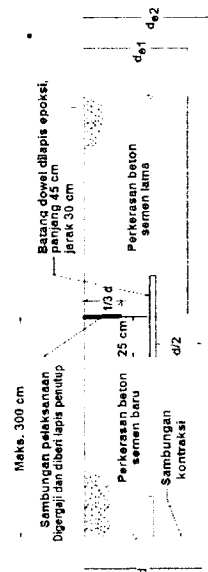
- Baja tulangan harus bersih, cukup laku sebelum dicor, atau
- Disiapkan secara mekanis dengan kedalaman tertentu pada saat beton masih plastis.
- Bagian yang tumpang-tindih harus ada gap 45 cm

5) Penyelesaian dengan mesin

- Mesin harus bergerak di atas acuan dan permukaan sesuai keperluan
- Bagian atas acuan harus tetap bersih, tidak goyah.

6) Penyelesaian dengan tangan

- Padatkan dengan balok pemadat ukuran alas 75 mm, tinggi 225 mm, digeser sedikit demi sedikit selebat balok



RANCANGAN SAMBUNGAN MEMANJANG
Perkerasan beton semen baru ke lama
 $d > d_{s1}$ (Perkerasan beton semen baru > dari pada yang lama)
 $d < d_{s2}$ (Perkerasan beton semen baru < dari pada yang lama)

7) Penyetrika

- Metode manual: panjang 350 mm lebar 150 mm dilengkapi pengaku. Dioperasikan di atas jembatan membentang di atas beton. Posisi penyetrika sejajar sumbu jalan bergerak seperti menggigit dari satu tepi ke tepi lainnya
- Metode mekanik. Dapat memotong, menyetrika dan memperhalus dioperasikan pada rangka kaku beroda 4 yang bertumpu pada acuan tepi. Bila perlu gunakan panjang pisau 1,5 m dan lebar 150 mm. Kelebihan air gunakan mistar lurus pengupas panjang 3 m.

8) Memperbaiki permukaan

- Bagian yang ambias, tidak rata diperbaiki.
- Cek dengan straight edge 3 m. Hrs memenuhi 12)

9) Membentuk tepian

- Membentuk tepi permukaan dengan radius 12 mm.

10) Penyelesaian permukaan (pengkasaran)

- Sikat kawat lebar 450 mm, tdd 2 baris kawat (zig-zag), jarak 25 mm, panjang kawat 100 mm. Jumlah kawat 14 per baris.
- Bila < 90 mm harus diganti.
- Kedalaman tekstur minimum 3 mm.

11) Survei elevasi permukaan. L

- LC dan beton tidak boleh berbeda lebih dari ± 10 mm.
- Lereng melintang LC $\pm 1-3\%$.

5.3.5a Pelaksanaan (Acuan tetap)

12) Menguji permukaan

- Dengan straight edge 3 m.
- Bila terdapat penonjolan (3 – 12,5) harus diperinda.
- Bila > 12,5 mm harus dibongkar/diganti.
- Setiap yang dibongkar harus sejau minimum 3 m.

13) Perawatan. Disemprot setelah dikasarkan.

- Perkasan beton:
- Lapisan menerus, 15 menit pertama (saat belum mengkilap), 25 menit dan 55 menit
 - Pada sistem acuan tetap, setelah 30 menit, 45 menit dan 90 menit.
 - 0,20 l/m²
 - Yang tidak semprotan disemprot lagi setelah 6 jam.
 - Harus tetap utuh sampai kuat tekan 300 kg/cm².
- Lean concrete. Diawat sampai 70% kekuatan yang disyaratkan, dengan salah satu berikut:
- Dengan lembaran plastik dan ditutupi 300 mm bila disambung.
 - Seluruh permukaan disemprot pigmen putih.

14) Membongkar acuan

- Setelah 12 jam.
- Yang keropos, cacat ditambah dengan perb. semen-agg halus 1:2.
- Periksa kerataan dengan straightedge 3m

5.3.5b Pelaksanaan (Acuan Bergerak)

1) Persiapan yang diperlukan pada acuan bergerak

- Seluruh komponen harus diperiksa untuk memastikan bahwa bentuk permukaan, dan garis ketinggian telah lengkap.
- Sebelum pemasangan alat, permukaan acuan bergerak harus disemprot dengan pelumas. Pelumasan perlu diulang selama operasi.
- Dasar acuan harus dipadatkan untuk mendukung mesin penghampar bekerja pada elevasi yang direncanakan.
- Acuan bergerak memerlukan sistem pengcoran beton segar yang kontinyu. maka pekerjaan harus dapat menjamin penuangan beton dapat terkendali terus menerus.
- Operasi untuk perkerasan beton dan median beton, dapat digunakan batang penempa (screed) dengan kekuatan yang bervariasi, dan mesin penggetar.
- Screed laser untuk kontrol elevasi dapat mempersingkat waktu penempatan beton segar.

5.3.5 Pelaksanaan (Acuan Bergerak)

2) Alinyemen dan kerataan

- Tali string yang disokong oleh pasak atau patok yang kokoh, dikencangkan cukup kuat untuk mengurangi lenti-an antar pasak.
- Sensor akan mengikuti garis tali, dan setiap ada lenturan, akan menyebabkan permukaan yang bergelombang.
- Tali string untuk mengontrol peralatan acuan bergerak pada garis ketinggian (level) dan alinyemen yang tepat. Garis ketinggian menggunakan patok kayu yang ditanam di tepi perkerasan, dan jarak patok ke patok setiap (7,5 – 15) meter. Penampang kayu untuk patok sekitar (16 – 25) cm².
- Ujung patok kayu bagian atas dipasang paku payung besar untuk menetapkan garis ketinggian, dan garis ketinggian ini digunakan untuk mengontrol alinyemen secara elektronis.

5.3.5 Pelaksanaan (Acuan Bergerak)

c) Alinyemen vertikal

Acuan bergerak memiliki sistem sensor elektronik atau sensor hidrolik untuk kontrol ketinggian (level). Gambar 39. Sensor untuk kontrol level ada satu di setiap sisi paver, terdapat tongkat yang panduan untuk mengatur tinggi mesin, dengan cara menaik-turunkan silinder hidrolik vertikal yang ada di setiap sisi mesin. Gambar 40 menunjukkan sensor vertikal dan horizontal. Kabel panduan dikendalikan untuk mencegah agar tidak melengkung.

Gambar 41. tampak samping sebuah penghampar beton. Perhatikan dua silinder hidrolik di sisi paver (sisi kanan Gambar 42). Gambar 43 menunjukkan kontrol kawat panduan.



d) Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal dikontrol oleh sensor atau dikendalikan oleh operator.

e) Kecepatan Penghampar

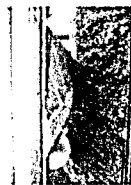
- Kecepatan penghampar bergerak maju dikendalikan oleh operator. Kecepatan harus seseragam mungkin, tetapi harus bervariasi sesuai dengan pengiriman beton sehingga dapat berhenti penuh pada kecepatan minimum.
- Kecepatan penghampar dapat mencapai 6 m per menit.
- Jika mesin berhenti bergerak maju, vibrator harus dimatikan segera dalam waktu lima detik. Bila diteruskan dan vibrator masih hidup, akan menghasilkan pemisahan agregat dalam beton, dan memaksa air naik ke permukaan.

f) Augers

- Putaran augers bergerak menyamping mendorong beton segar ke seluruh jalur yang sedang dihampar. Auger dikendalikan oleh operator dan dapat diaktifkan serah jarum jam atau berlawanan sesuai dengan kebutuhan. Gambar 44 menunjukkan jarak dekat dari auger.
- Augers pada mesin penghampar membantu mendistribusikan beton ke seluruh lebar perkerasan, bagian atas beton dipertahankan seragam ke seluruh lebar perkerasan. Vibrator membantu langsung memadatkan beton. Gambar 45 menunjukkan auger sedang menyebarkan beton.



Gambar 44. Auger



Gambar 45. Auger dan penyebaran beton

5.3.6 Panjang percobaan

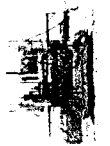
- 1) Minimum 30 m disediakan Penyedia Jasa di luar daerah kerja permanen. Bila tidak sesuai harus diulangi atas perintah DP.
- 2) Setelah percobaan pertama disetujui, percobaan kedua (150 – 300) m harus dilakukan di daerah kerja permanen.
- 3) Uraian rinci tentang instalasi, peralatan dan metode pelaksanaan, harus diserahkan kpd Direksi Pekerjaan, satu bulan sebelum pelaksanaan percobaan pertama.
- 4) Percobaan hamparan di luar lokasi yang terbatas mungkin tidak diperlukan. Kebutuhan lajur percobaan semata-mata atas petunjuk DP.

g) Vibrator

- Frekuensi vibrator dengan tekanan udara yang berada dalam beton harus tidak kurang dari 8.000 siklus per menit. Gambar 46 dan menunjukkan vibrator yang terbenam dalam beton dan digerakkan oleh motor listrik.
- Vibrator pada penghampar jenis acuan bergerak dikendalikan secara hidrolis. Gambar 47 menunjukkan bagian bawah acuan bergerak.



Gambar 40 - Sensor horizontal dan vertikal



Gambar 41 - Tampak samping mesin acuan bergerak



Gambar 42 - Panduan Kawat pengendali



Gambar 43 - Stringline tampak dari sisi lain



5.3.7 Perlindungan terhadap Perkerasan

- Penyedia Jasa harus melindungi perkerasan terhadap lalu lintas umum/proyek,
- Menyediakan pengatur lalu lintas, pemasangan pemeliharaan rambu peringatan, lampu penerangan, jembatan di atas perkerasan beton atau jalan alih

5.3.8 Pembukaan untuk Lalu Lintas

- Dibuka bila kuat tarik lentur mencapai 90% dari 45 kg/cm², dan selant sudah dipasang.
- Untu LC bila telah mencapai 70% kekuatan yang direncanakan.

5.3.9 Toleransi tebal

- Bila dari 2 kali survei elevasi masih berbeda, DP dapat meminta sampling core drill utk menetapkan tebal aktual.
- Tebal dihitung rata-rata. Bila tebal yang diukur lebih 5 mm, maka nilai rata-rata diambil tebal rencana ditambah 5 mm.
- Lokasi dengan tebal kurang 12,5 mm dari tebal rencana, akan dievaluasi, dan bila hasilnya harus dilakukan pembongkaran, maka harus dilaksanakan untuk diganti

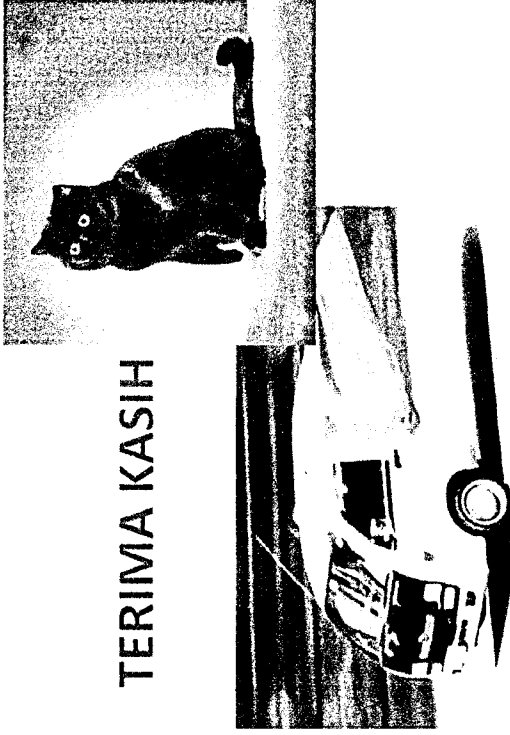
5.3.10 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN (Spec Ver-2, 2012)

0
20
28
32

Dibongkar atau ditinggal tanpa
pembayaran

Dibongkar dan diganti 4 % setiap 1 kg/cm ² Kuat Lentur
--

TERIMA KASIH



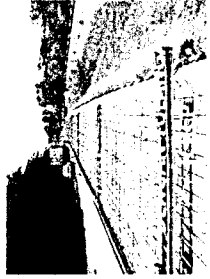
Perencanaan Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan



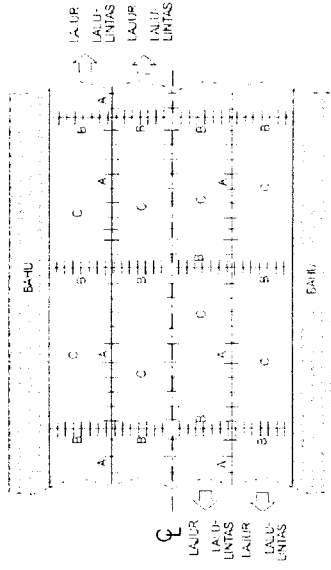
BATAM
10-11 NOVEMBER 2014
Oleh : Furqon Affandi
Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Badan Penelitian dan Pengembangan
Kementerian Pekerjaan Umum



BETON DENGAN TULANGAN



DENAH PERKERASAN KAKU BERSAMBUNG DENGAN TULANGAN

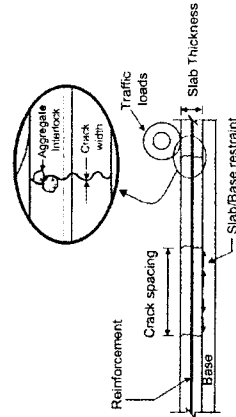


Keterangan

- A = sambungan memanjang dengan batang pengikat
- B = sambungan melintang dengan batang uji (batang penyalur beban)
- C = tulangan

TULANGAN

- Fungsi tulangan, untuk menahan retak serapat mungkin, bukan mencegah retakan.
- Pemasangan tulangan ada tulangan melintang dan tulangan memanjang
- Jenis tulangan tulangan ulir (bukan polos)



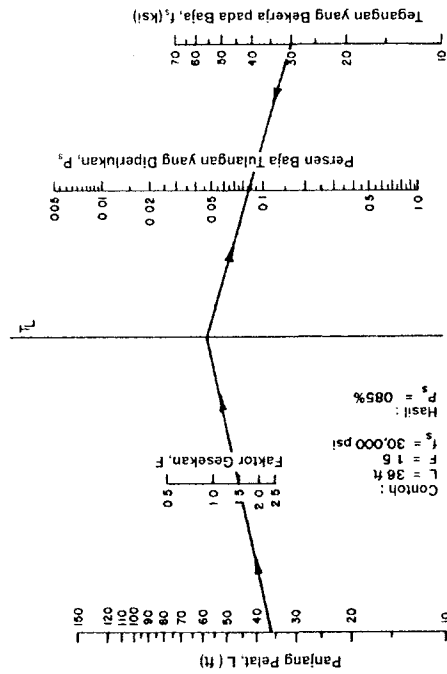
PERKERASAN BETON BERSAMBUNG DENGAN TULANGAN (JRCP)

- JARAK SAMBUNGAN MELINTANG 10 – 12 M.
- BATANG PENGIKAT , DIPASANG PADA SAMBUNGAN MEMANJANG ; UMUMNYA :
 - Diameter 13 mm
 - Panjang 914 mm
 - Jarak antar batang pengikat 760 – 1016 mm
- PERANCANGAN TEBAL PELAT SAMA DENGAN JRCP (RUMUS SAMA) , TAPI ADA BEDA PADA NILAI PARAMETER SAMBUNGAN (J)

PENENTUAN LUAS TULANGAN JRCP

- LUAS TULANGAN
 - $P_s = (L_f / 2 f_s) 100$
 - P_s = luas tulangan (% thd luas penampang beton)
 - L = panjang pelat (ft)
 - F = tahanan gesek
 - f_s = tegangan kerja baja
- JARAK ANTAR TULANGAN
 - $Y = (A.Pt D) 100$
 - Y = jarak tulangan (inci)
 - A_s = luas penampang tulangan (inci²)
 - P_t = luas tulangan (%)
 - D = tebal pelat (inci)

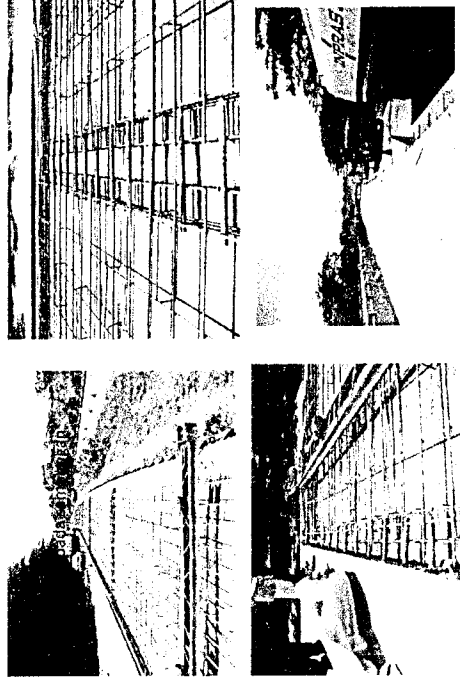
NOMOGRAF UNTUK MENENTUKAN LUAS TULANGAN PERKERASAN BERSAMBUNG DENGAN TULANGAN



KETENTUAN PENULANGAN JRCP

- JARAK MINIMUM ANTARA TULANGAN MIN 4 INCI
- JARAK MAX TULANGAN MEMANJANG 9 INCI
- JARAK MAX TULANGAN MELINTANG 24 INCI
- UKURAN TULANGAN ANTARA 16 mm DAN MAX 20 mm
- PANJANG OVERLAP TULANGAN MIN 30 ϕ TULANGAN, TETAPI MIN 305 mm (12 INCI).
- JARAK TULANGAN KE TEPI PELAT ANTARA 2 - 6 INCI (UMUMNYA 3 INCI)

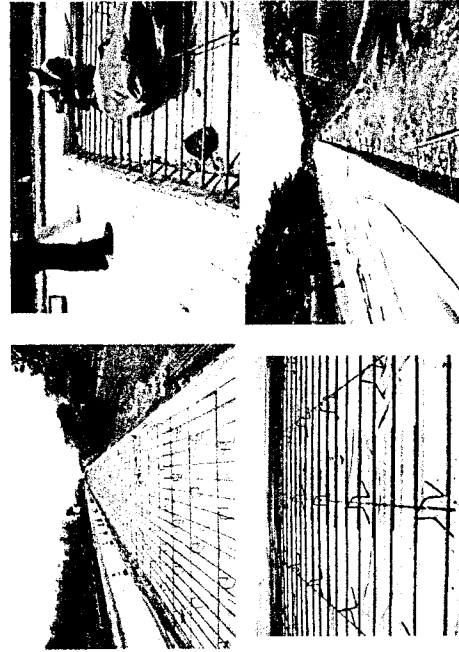
Perkerasan beton bersambung dengan tulangan



PERKERASAN BETON MENERUS DENGAN TULANGAN (CRCP)

- TULANGAN BUKAN UNTUK MENCEGAH RETAK, TETAPI UNTUK MENAHAN AGAR PELAT TETAP DALAM SATU KESATUAN .
- TIDAK ADA SAMBUNGAN SUSUT MELINTANG
- YANG ADA SAMBUNGAN MELINTANG
- PELAKSANAAN (JARAK, SESUAI KEMAMPUAN PELAKSANAAN ATAU PENGHENTIAN ALAT PENGHAMPIR)

Perkerasan beton menerus dengan tulangan



PERKERASAN BETON MENERUS DENGAN TULANGAN

- PERENCANAAN TEBAL PELAT, SERUPA DENGAN CARA UNTUK JPCP , BEDA PADA NILAI PARAMETER FAKTOR SAMBUNGAN (J)
- PENULANGAN TERDIRI DARI PENULANGAN MEMANJANG DAN PENULANGAN MELINTANG.
- PERANCANGAN TULANGAN MEMANJANG PADA CRCP BEDA DENGAN CARA UNTUK PERKERASAN BERSAMBUNG DENGAN TULANGAN (JRCP)
- INPUT PERANCANGAN TULANGAN MEMANJANG :

PARAMETER PERENCANAAN TULANGAN CRCP

- TULANGAN BUKAN PENCEGAH RETAK
- MEMEGANG RETAKAN SERAPAT MUNGKIN
- PERANCANGAN TUL MEMANJANG PADA CRCP BERBEDA DENGAN PADA JRPC
- PARAMETER PERENCANAAN
 - a. KUAT TARIK TAK LANGSUNG BETON (86% KUAT TARIK LENTUR)
 - b. SUSUT BETON PADA 28 HARI
 - c. KOFF THERMAL BETON FUNGSI JENIS AGREGAT
 - d. DIAMETER TULANGAN
 - e. KOFF THERMAL BAJA (5X 10 -6 IN/IN/ F
 - f. RANCANGAN PENURUNAN TEMPERATUR (DT₀)

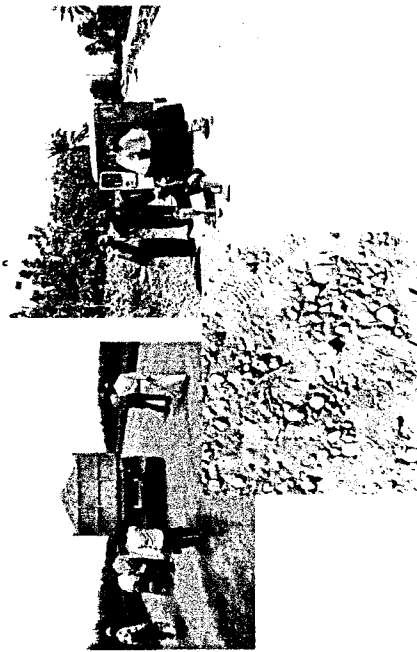
PERENCANAAN TULANGAN

- ADA BEBERAPA FAKTOR PADA PERANCANGAN TULANGAN :
 - PANJANG PELAT
 - TEGANGAN KERJA BAJA
 - FAKTOR TAHANAN GESEK / LAPIS PONDASI
 - TEGANGAN KERJA BAJA MAKS 75 % DARI TEGANGAN LELEH
 - MUTU BAJA (GRADE 40 ATAU 60) YAITU 30.000 PSI ATAU 45.000 PSI

LAPISAN PONDASI UNTUK PERKERASAN BETON BERTULANG

1	PONDASI BERBUTIR	TIDAK DISARANKAN	MUDAH PUMPING DAN HILANG DAYA DIKUNG JARAK RETAKN BERTAMBAH LEBAR RETAK AKAN BERTAMBAH
2	GRADASI TERBUKA (PERMEABILITAS > 300 M/HARI)	TIDAK DISARANKAN	LAPISAN PONDASI K KURANG STABIL MORTAR MASUK KE RONGGA JARAK RETAKAN BERUBAH LAP DIBAWAH PONDASI BISA MASUK KE LAP PONDASI (TERPOMPA), TERJADI PENURUNAN LOKAL BILA DIPEGUNAKAN, PERMEABILITAS DITURUNKAN < 30 M/HARI

Pengujian Lapis Pondasi Berbutir



LAPISAN PONDASI UNTUK PERKERASAN BETON BERTULANG

3	LEAN CONCRETE	BISA DIGUNAKAN	DIBERI LAPIS PENGURANG IKATAN, MISAL DENGAN CAMPURAN BERASPAL TEBAL 2,5 SAMPAI 5 CM
4	STABILISASI SEMEN	BISA DIGUNAKAN	KEKUATAN CUKUP 35 KG/CM2 PADA UMUR 7 HARI KUAT DAN BAGUS UNTUK CRCP PERLU DIPASANG PENCEGAH IKATAN DENGAN LAPISAN PELAT BETON, AKAN TIMBUL RETAK REFLEKSI PENCEGAH IKATAN HAMPARKAN AGREGAT CHOKE STONE (TEBAL 19 – 25 MM)
5			PALING UNUMMM BERI LAPISAN HIMA

LAPISAN PONDASI UNTUK PERKERASAN BETON BERTULANG

5	STABILISASI ASPAL	BISA DIGUNAKAN	BESAR GESEKAN YG CUKUP DENGAN LAP BETON JARAK RETAKAN AKAN SESUAI PERHATIKAN MASALAH STRIPPING
---	-------------------	----------------	--

TIGA KRITERIA PEMBATAAN PERENCANAAN TULANGAN

- PEMBATAAN JARAK RETAK 1,05 M SAMPAI 2,4 M (MENCEGAH SPALLING DAN PUNCH OUT)
- PEMBATAAN LEBAR RETAK (MAK 1 MM)
- MEMBATASI SPALLING DAN MASUKNYA AIR (PERGUNAKAN TUL YANG TINGGI DAN UKURAN TUL YANG LEBIH KECIL)
- PEMBATAAN TEGANGAN KERJA BAJA (MAKS 75% TEG LELEH)

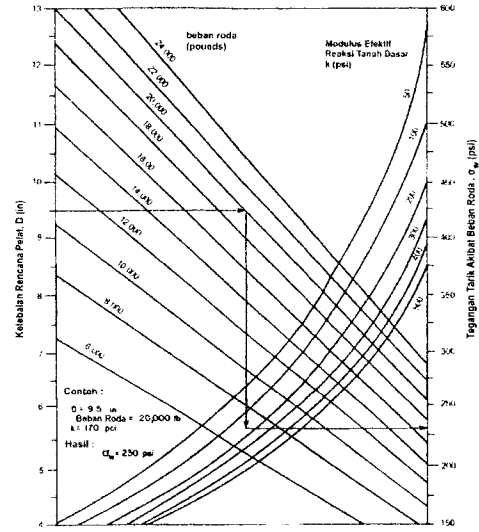
UKURAN TULANGAN MEMANJANG

- TULANGAN MEMANJANG ANTARA 5/8 " SAMPAI 6/8 " , PERTIMBANGAN MASALAH KOROSI
- PENGGUNAAN EPOXY, BIDANG IKATAN TAMBAH 15%
- PENGUNAAN UKURAN TULANGAN HARUS MEMENUHI KETIGA KRITERIA DIATAS (JARAK RETAK, LEBAR RETAK DAN TEG KERJA BAJA)
- LETAK TULANGAN 1/3 TEBAL PELAT DARI ATAS
- JARAK ANTAR TUL MEMANJANG MIN 10 CM (2,5 X AGREGAT MAKS), DAN MAKS 22,5 CM
- JARAK TULANGAN MELINTANG 0,9 – 1,5 M , DENGAN UKURAN 13 MM ATAU 16 MM.

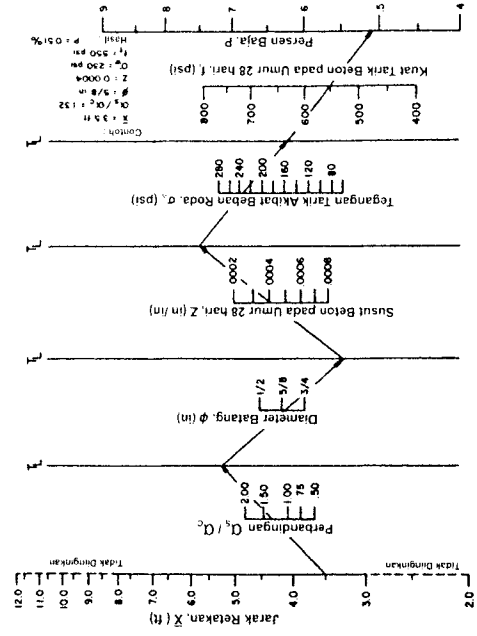
PENULANGAN YANG DIBERI EPOXI



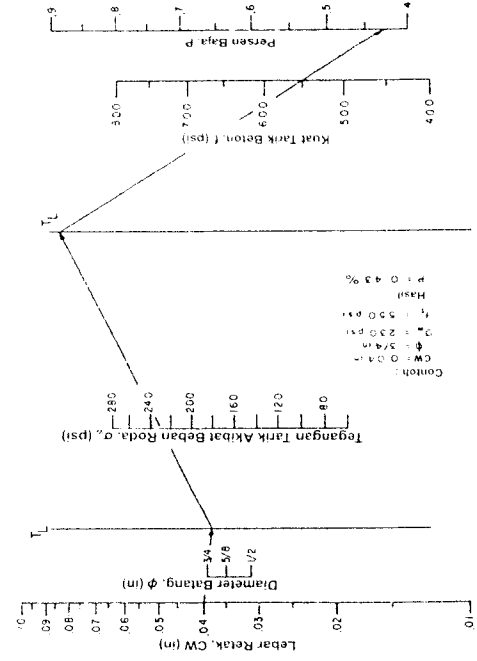
GRAFIK UNTUK MENENTUKAN TEGANGAN TARIK AKIBAT BEBAN RODA



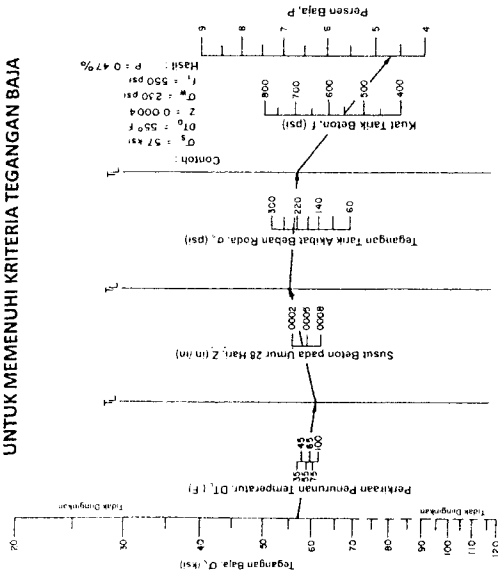
PROSENTASE TULANGAN MEMANJANG UNTUK MEMENUHI KRITERIA JARAK RETAKAN



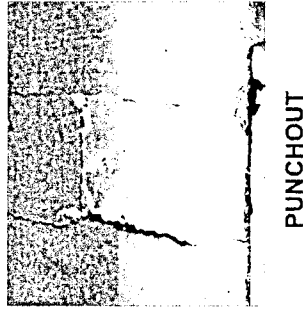
MINIMUM PROSENTASE TULANGAN MEMANJANG UNTUK MEMENUHI KRITERIA LEBAR RETAK



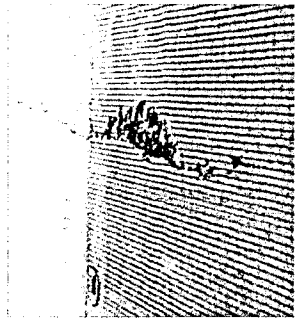
MINIMUM PROSENTASE TULANGAN MEMANJANG UNTUK MEMENUHI KRITERIA TEGANGAN BAJA



KERUSAKAN AKIBAT PENULANGAN YANG TIDAK BENAR



PUNCHOUT

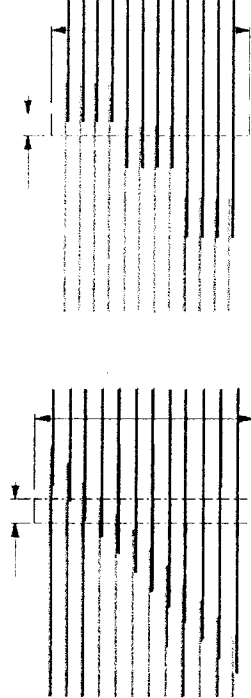


SPALLING

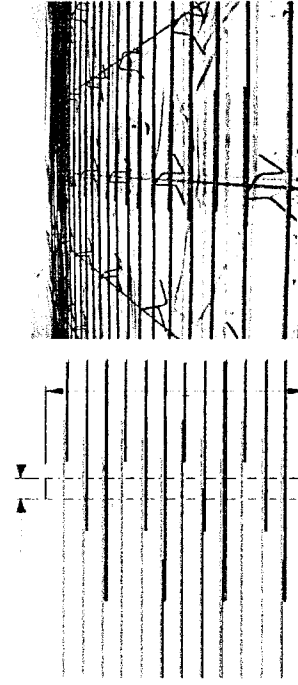
SAMBUNGAN TULANGAN

- PANJANG PENYALURAN 25 ϕ (MIN 40 CM)
- PADASAMBUNGAN MIRING KEMIRINGAN ANTARA 30 – 45 DARI GARIS TEGAK LURUS SUMBU JALAN
- PADA SAMBUNGAN TANGGA , MAK 1/3 JUMLAH BATANG TERLETK DALAM SATU BIDANG MELINTANG , SERTA JARAK MINIMUM ANTAR TANGGA 1,2 M

SUSUNAN SAMBUNGAN TULANGAN DENGAN TIPE MIRING DAN BERTANGGA



SUSUNAN SAMBUNGAN TULANGAN DENGAN TIPE MIRING BERSELANG



SAMBUNGAN PELAKSANAAN MELINTANG

- PADA SAMBUNGAN MELINTANG, DITAMBAH TUL 1/3 TUL. MEMANJANG YG ADA, DIPASANG SECARA BERSELING. PANJANG 90 CM.
- PADA JARAK 90 CM SEBELUM DAN 2,4 M SESUDAH BIDANG SAMBUNGAN , TIDAK BOLEH ADA SAMBUNGAN TUL-ANGAN BILA TERPAKSA, BISA DIRENCANAKAN DENGAN TAMBAHAN TULANGAN YANG SAMA DENGAN PANJANG 1,8 M





Perkerasan Beton *fast track* dengan menggunakan bahan tambah kimia

Batam, 10 -11 November 2014

Daftar isi

Pendahuluan

Konsep *fast track*

Spesifikasi *fast track*

Permasalahan

Pembangunan jalan beton terus meningkat di wilayah perkotaan

Pembangunan jalan beton memerlukan waktu 28 hari untuk dibuka lalu lintas

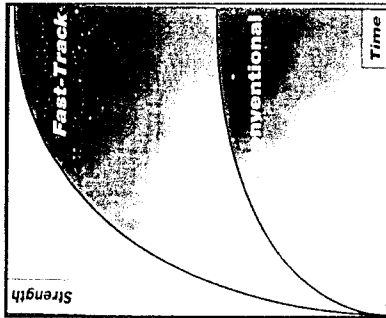
Dibutuhkan pembangunan konstruksi perkerasan beton tersebut dapat dibuka untuk lalu lintas dalam waktu yang lebih singkat sehingga tidak mengganggu kelancaran lalu lintas dalam waktu yang cukup lama

mutu konstruksi perkerasan beton yang lebih mudah dilaksanakan (*workable*), lebih awet (*durable*) dan lebih cepat dimanfaatkan (*fast track*)

Solusi ?

BAHAN TAMBAH

Fast track



- mencapai kekuatan awal yang tinggi
- lalu lintas dapat dibuka lebih cepat
- mempertimbangkan faktor bahan yang tersedia dan pelaksanaan konstruksi
- menentukan kapan lalu lintas dapat mulai dibuka

Fast track

komponen campuran beton untuk *fast track* dibuat secara proporsional dengan menggunakan persentase semen *portland* yang lebih banyak dari beton normal dan bahan tambah (*admixture*) atau menggunakan semen tipe III (semen untuk beton kekuatan tinggi dalam rentang waktu singkat).

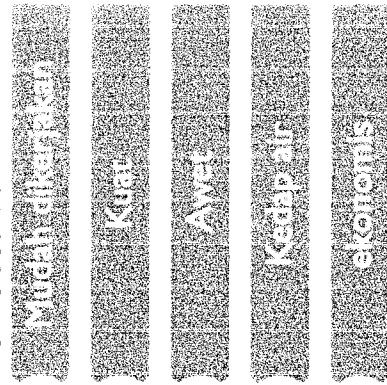
Tipikal perbandingan kuat tekan beton konvensional dg *fast track*:

Konvensional	40%	65%	88%	100%
Fast track	65%	95%	97%	100%

Beberapa hal yang perlu diketahui

- Meningkatkan kekuatan awal beton tanpa mempengaruhi kekuatan beton pada umur 28 hari
- Waktu pengerasan menjadi lebih cepat shg mempercepat pelepasan acuan

karakteristik beton :



Aspek yang mempengaruhi sifat beton untuk *fast track*

admixtures

kimia

akselerator

Retarder

HRWR

temperatur

Jenis dan gradasi agregat

Superplastisizer

Superplastisizer:



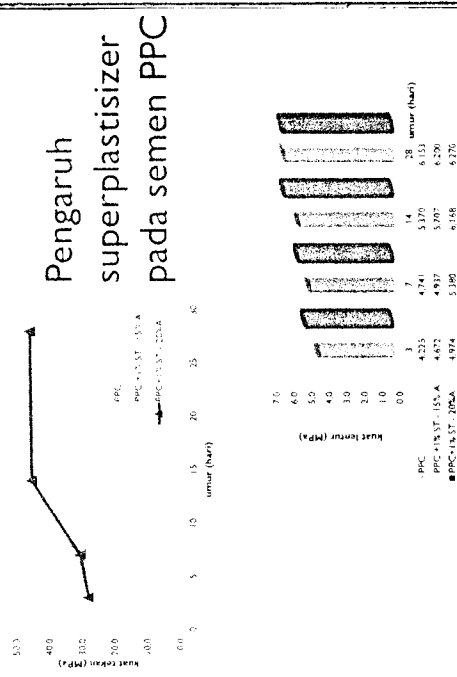
Sulfonate naphthalene



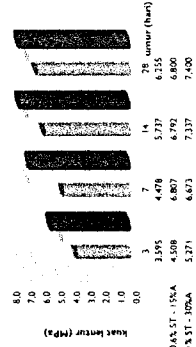
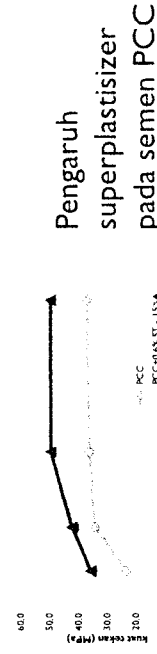
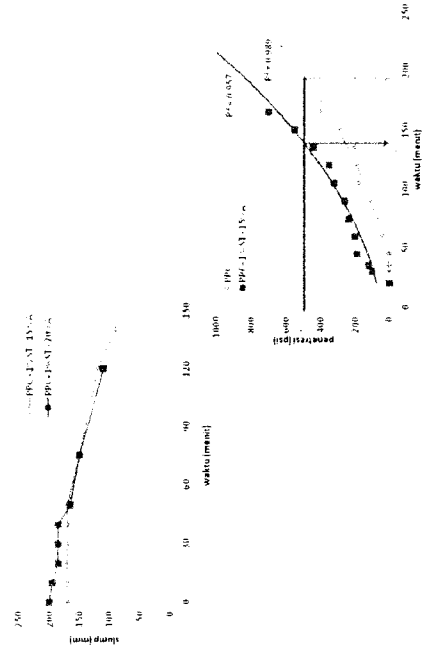
polycarboxylates

Superplastisizer:

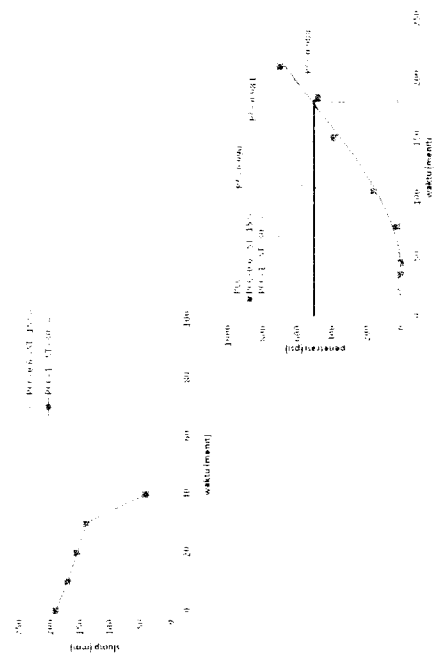
- Meningkatkan kelecakan
- Meningkatkan kekuatan beton (secara tidak langsung)
- Meningkatkan kekuatan beton pada umur muda
- Mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada proses pengerasan beton, terutama untuk beton dengan kekuatan awal yang tinggi



Loss slump dan setting time



Loss slump dan setting time



Tipe semen



Jenis semen PPC

merupakan semen hidrolis yang terdiri dari campuran yang homogen antara semen portland dengan bahan pozzolan halus yang diproduksi dengan menggiling klinker semen Portland dan bahan pozzolan bersama-sama atau mencampur secara merata bubuk semen portland dan bubuk pozzolan atau gabungan antara menggiling dan mencapur, dimana kadar pozzolan 6% sampai dengan 40% massa semen Portland pozzolan lebih tahan sulfat, pengikatan semen yang lebih lambat sehingga menghasilkan lebih kedap air dan kekuatan akhir yang lebih baik

Jenis semen PCC

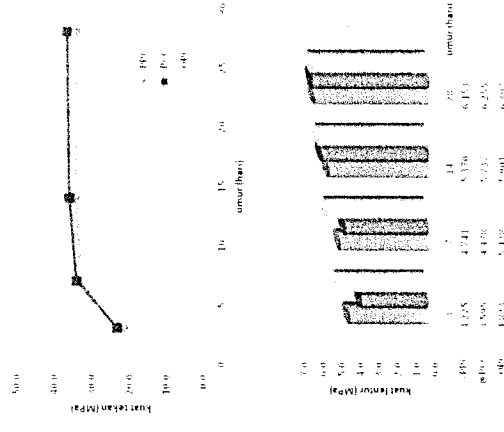
bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen Portland dengan bubuk bahan organik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (*blast furnace slag*), pozolan, senyawa silikat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6% - 35% dari massa semen portland komposit.

Penggunaan semen

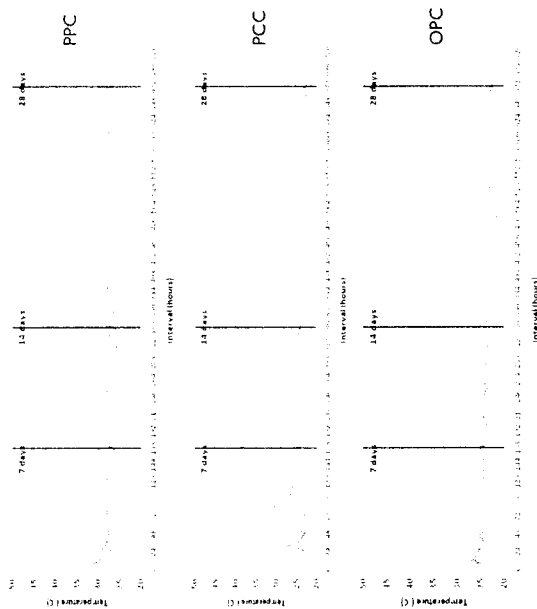
- Penggunaan tipe semen yang berbeda, akan memerlukan nilai faktor air-semen yang berbeda. Sifat kimia dan fisik semen mempengaruhi daya tahan campuran beton *fast track*.
- Sifat-sifat kimia dari bahan pembentuk ini mempengaruhi kualitas semen yang dihasilkan, sehingga proses hidrasi dan kecepatan bereaksi dengan air dari setiap komponenpun akan berbeda-beda
- Kadar semen dari beton dapat dibuka cepat untuk lalu lintas umumnya jauh lebih tinggi daripada yang digunakan dalam beton konvensional. Kadar semen yang diperoleh dari hasil perhitungan rancangan, selanjutnya dibandingkan dengan ketentuan kadar semen minimum berdasarkan pertimbangan durabilitas, dan dibandingkan juga dengan batas kadar semen maksimum untuk mencegah terjadinya retak akibat panas hidrasi yang tinggi.

FAS

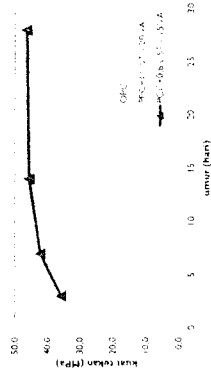
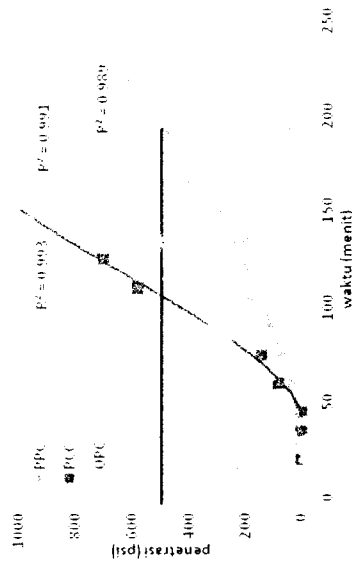
- faktor air-semen (*w/c ratio*) mempunyai pengaruh yang kuat secara langsung terhadap kekuatan beton
- nilai faktor air semen yang semakin rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi, karena akan menyebabkan kesulitan dalam pelaksanaan pematangan yang akhirnya akan menyebabkan mutu beton menurun.
- nilai faktor air semen optimum akan menghasilkan kuat tekan maksimum.



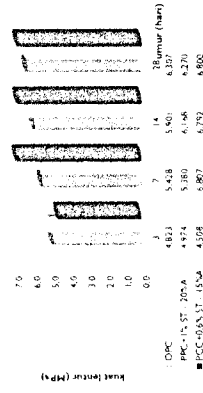
temperatur beton



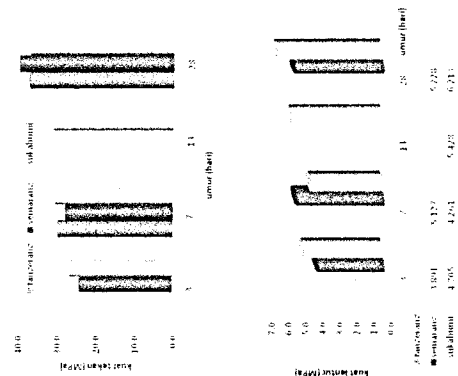
Setting time



OPC =
PPC/PCC+
SP



Tipikal beton fast track di lapangan



Proporsi campuran

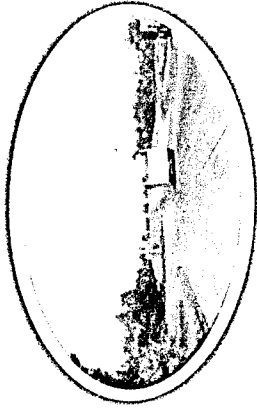
FHWA, 2003: Untuk lalu lintas yang dibuka dalam 24 jam, kadar semen minimum dari 446 kg/m³, w/c rasio maksimum 0.45

ACPA, 1994 : adalah kadar semen 415 – 475 kg/m³, fly ash 0 – 48 kg/m³, rasio agregat kasar dan halus 1:1 – 1.5:1 dan rasio w/c plus pozzolan 0.37 – 0.43 (ACPA, 1994).

Pusjatan, 2012 : untuk lalu lintas yang dibuka dalam 3 hari, kadar semen 447 kg/m³, rasio agregat kasar dan halus 1:1.4 dan rasio w/c plus pozzolan 0.33 – 0.40.

Fast track

- Kriteria pembukaan untuk beton *fast track*, kuat tekan bervariasi antara 17 - 24 MPa dengan kuat lentur minimum adalah 2,1 - 4,2 MPa. (NCHRP, 2005)
- FHWA menetapkan kriteria kekuatan lentur untuk membuka lalu lintas 1,7 MPa dan kuat tekan adalah 13,8 MPa. (FHWA 2003)
- Spek. Khusus Binamarga 2013: perkerasan dapat dibuka untuk lalu lintas pada umur beton < 7 hari dg kuat tekan min. 300 kg/cm²



Terima Kasih.....!!!!

TJ:364