



MANDALA BAKTI

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
Published by Yasin Publisher (Yayasan Amal Sosial Islami Nahdliyin)
Journal homepage: <https://yasinpublisher.org/index.php/mandalabakti/>



Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Rigid Pavement Pada Ruas Jalan Cerenti – Air Molek Kabupaten Indragiri Hulu

Surya Adinata^{1*}, Teti Erlianti²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia

*Correspondence: E-mail: mastersuryaadinata@gmail.com

Abstrak

Jalan merupakan prasarana vital yang menunjang mobilitas masyarakat dan distribusi barang/jasa. Kondisi jalan yang rusak sering menimbulkan permasalahan berupa meningkatnya biaya transportasi, kecelakaan lalu lintas, serta menurunnya efisiensi ekonomi daerah. Artikel ini melaporkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan melalui kerja praktek mahasiswa dan dosen Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi pada proyek Rekonstruksi/Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Cerenti (Batas Kab. Indragiri Hulu) – Air Molek, Kabupaten Indragiri Hulu. Metode pelaksanaan meliputi observasi lapangan, dokumentasi teknis, wawancara dengan pelaksana proyek, serta perhitungan tebal perkerasan dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa metode rigid pavement memberikan peningkatan daya tahan jalan, memperbaiki kenyamanan pengguna, serta mempercepat arus transportasi lokal. Kegiatan ini juga memberikan transfer pengetahuan kepada mahasiswa, tenaga kerja, dan masyarakat sekitar terkait pentingnya standar teknis dan pemeliharaan jalan.



Copyright (c) 2025 Surya Adinata, Teti Erlianti..

Artikel Info

Article History:

Submitted/Received:

26/08/2025

First Revised: 3/09/2025

Accepted: 29/09/2025

Publication Date: 30/09/2025

Kata Kunci:

Rigid Pavement, Jalan Beton,
Pengabdian Masyarakat,
Infrastruktur

1. Pendahuluan

Transportasi darat memiliki peran strategis dalam menunjang aktivitas sosial-ekonomi masyarakat. Jalan sebagai prasarana utama tidak hanya berfungsi sebagai penghubung antarwilayah, tetapi juga sebagai penopang pertumbuhan ekonomi, sosial, pendidikan, serta mobilitas masyarakat secara luas. Permasalahan jalan rusak di berbagai daerah menimbulkan kerugian besar, antara lain meningkatnya waktu tempuh, tingginya angka kecelakaan, berkurangnya kelancaran distribusi barang, serta meningkatnya biaya operasional kendaraan. Hal tersebut juga terjadi pada ruas jalan Cerenti – Air Molek di Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, yang merupakan jalur vital penghubung aktivitas ekonomi masyarakat lokal maupun antar kabupaten. Untuk menjawab tantangan tersebut, Pemerintah Provinsi Riau melaksanakan proyek rekonstruksi dan peningkatan kapasitas struktur jalan dengan metode perkerasan kaku (*rigid pavement*). Teknologi *rigid pavement* dipilih karena memiliki daya tahan lebih tinggi terhadap beban lalu lintas berat serta umur layanan yang lebih panjang dibandingkan perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Kegiatan Kerja Praktek (KP) mahasiswa yang dilaksanakan di lokasi proyek ini tidak hanya bertujuan memenuhi kurikulum akademik, tetapi juga menjadi sarana pengabdian kepada masyarakat (PKM). Melalui keterlibatan mahasiswa secara langsung di lapangan, mereka memperoleh pengalaman praktis mengenai manajemen proyek, penggunaan material konstruksi, tahapan pelaksanaan *rigid pavement*, serta perhitungan teknis berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Di sisi lain, peran dosen pembimbing dan dosen pendamping sangat penting dalam memberikan bimbingan akademik, analisis kritis, serta transfer keilmuan kepada mahasiswa dan masyarakat sekitar proyek. Dosen berfungsi sebagai fasilitator antara pihak pemerintah daerah, kontraktor, konsultan pengawas, mahasiswa, dan masyarakat. Sinergi ini menjadikan kegiatan kerja praktek lebih dari sekadar kewajiban akademik, melainkan bentuk nyata kolaborasi universitas dalam mendukung pembangunan daerah. Dengan demikian, kegiatan PKM dosen dan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) di proyek peningkatan kapasitas Jalan Cerenti – Air Molek merupakan contoh nyata pelibatan perguruan tinggi dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Selain memperkuat kompetensi akademik, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kualitas jalan, mendorong partisipasi mereka dalam menjaga hasil pembangunan, serta memperkuat peran universitas sebagai agen perubahan dan solusi bagi permasalahan infrastruktur di daerah.

Bahan dan Peralatan

Berdasarkan SNI 2847:2019, beton adalah campuran semen Portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (*admixture*). Mutu Beton K adalah singkatan dari karakteristik. Mutu beton K menggunakan satuan kg/cm^2 serta benda uji beton dibuat berbentuk kubus dengan cetakan $15 \times 15 \times 15$ cm. Misalnya beton K-250 artinya kekuatan karakteristik pada beton adalah minimum 250 kg/cm^2 pada umur 28 hari. Mutu beton K berpedoman pada PBI 1971 tentang perturan beton bertulang. Bahan campuran dari beton antara lain sebagai berikut ini. Agregat adalah butiran mineral yang merupakan hasil disintegrasi alami batu-batuan atau juga berupa hasil mesin pemecah batu dengan memecah bahan alami. Agregat halus adalah agregat yang lolos ayakan

dengan ukuran butir lebih kecil dari 4,75 mm yang merupakan pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 4,75 mm. agregat yang butir-butirnya lebih kecil dari 1,2 mm disebut pasir halus, sedangkan butir-butir yang lebih kecil dari 0,075 mm disebut silt, dan yang lebih kecil dari 0,002 mm disebut clay. Persyaratn mengenai proporsi agregat dengan gradasi ideal yang direkomendasikan terdapat dalam standar ASTM C 33/03 “Standard Spesification for Concrete Aggegates”. Agregat kasar adalah agregat yang tertahan pada ayakan 4,75 mm yang merupakan kerikil, batu pecah, atau pecahan dari blast furnance. Semen merupakan bahan hidrolis yang dapat bereaksi secara kimia dengan air, sehingga membentuk material yang padat. Dalam pembahasan bahan beton dan persyaratannya tidak bisa lepas dari standar-standar yang sering digunakan di Indonesia, misalnya Standar Industri Indonesia (SII), American Society for Testing Material (ASTM) dan British Standard (BS) serta Standar SK SNI S_04-1989-F. Air menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI- 1982), adalah air yang harus memenuhi persyaratan berikut saat digunakan sebagai bahan bangunan. Pembesian yang digunakan adalah Dudukan Ø 12-300 (besi polos diameter 12 mm dengan jarak 300mm), Dowel Ø 32-300 (besi polos diameter 32 mm dengan jarak 300 mm), Tie bar D 22-600 (besi ulir diameter 22 mm dengan jarak 600 mm), sebagaimana gambar berikut ini.

2. Metodologi Pengabdian

Peralatan yang digunakan dalam proyek ini adalah Motor grader merupakan salah satu jenis tractor dengan fungsi sebagai perata bentuk permukaan tanah, biasanya digunakan dalam proyek jalan untuk membuat kemiringan tertentu suatu ruas jalan. Dengan blade yang dapat diatur tingkat kemiringannya. Excavator adalah alat berat yang digunakan untuk mempersiapkan lahan yang hendak dipakai untuk jalan cor beton beraspal. Excavator dipakai untuk membersihkan lahan, membuat kemiringan, menggali dan juga mengurug tanah. Alat berat ini terdiri dari arm (lengan), boom (bahu) dan bucket (bagian pengeruk) di atas trakshoe (roda rantai) yang digerakkan dengan tenaga hidrolis dan dimotori mesin diesel. Vibro roller berfungsi untuk memadatkan tanah diarea konstruksi melalui drum yang telah dilengkapi dengan sistem penggetar. Penggunaan vibro roller ini untuk memadatkan lapisan pondasi atas dan pondasi bawah (Base A dan Base B) pada jalan. Dump truck adalah alat berat yang digunakan untuk mengangkat material kecil maupun besar dalam jumlah banyak. Truck mixer berfungsi untuk mengangkut beton cor curah siap pakai (ready mix concrete) dari batching plant ke lokasi pengecoran sambil menjaga konsistensi beton agar tetap cair dan tidak mengeras dalam perjalanan. Batching plant adalah tempat produksi ready mix atau beton siap pakai. Vibratory truss screed adalah alat yang digunakan untuk meratakan dan memadatkan cor beton dengan daya bentang 3 meter hingga 22 meter. Papan perata beton, memiliki permukaan panjang dan rata dan memiliki pegangan di beberapa titik, yang memudahkan pekerja melakukan pekerjaan.

Vibro concrete adalah peralatan yang digunakan untuk memadatkan beton yang dituangkan kedalam bekisting. Water tank truck adalah truck khusus yang berfungsi mengangkut air untuk keperluan pekerjaan pemadatan. Sesudah material selesai dihamparkan, lalu dipadatkan dan lantas disiram dengan air yang diangkut dengan water tank truck. Concrete cutter adalah alat yang digunakan untuk memotong cor beton, aspal, keramik, dengan kedalaman kapasitas disesuaikan

dengan Blade Cutter (Pisau Concrete Cutter) dan bahan padat lainnya. Pada pekerjaan jalan beton digunakan Geotextile non Moven yang memiliki serat yang disusun dan diikat bersama secara acak. Plastic sheet digunakan sebagai alas cor beton, agar material cor tidak tercampur dengan tanah. Alat grooving atau alat pembuat alur beton, dibuat dengan alat manual yang terbuat dari balok dan diberi tambahan pada ujungnya dengan pipa atau bahan lainnya yang diubah seperti garpu. Alat grooving atau alat pembuat alur beton, dibuat dengan alat manual yang terbuat dari balok dan diberi tambahan pada ujungnya dengan pipa atau bahan lainnya yang diubah seperti garpu.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan Berita Acara Hasil Pemeriksaan Lapangan yang dikeluarkan pada tanggal 7 Mei 2024 dengan Nomor: 620/SPHS-PUPRPKPP/BMCRTAMK/103/2024 Ditetapkan langsung sebagai Pelaksanan Proyek Rekonstruksi/Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Cerenti (Batas Kab. Indragiri Hulu) - Air Molek Sepanjang 2000m yang berada di Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu. Nama Perusahaan : PT. KAPURINDO. Alamat : Pabrik Batu Kapurindo, Jalan Semelinang, RT.6/RW.3, Semelinang Darat, Peranap, Kab. Indragiri Hulu, Riau. Nilai Kontrak sebesar Rp. 20.178.247.025,00- (Dua puluh milyar seratus tujuh puluh delapan juta dua ratus empat puluh tujuh ribu dua puluh lima rupiah). Lokasi: Jalan Cerenti – Air Molek, Desa Semelinang Darat, Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu. Waktu pekerjaan: 24 Juni – 20 September 2024.

Metode Pengumpulan Data: 1. Observasi lapangan terhadap tahapan pekerjaan konstruksi; 2. Dokumentasi teknis berupa gambar rencana dan kontrak proyek; 3. Wawancara dengan kontraktor, konsultan pengawas, dan pelaksana lapangan; 4. Studi literatur menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, SNI 2847:2019, serta standar pendukung lainnya. Tahapan PKM : 1. Analisis kebutuhan infrastruktur masyarakat; 2. Pendampingan mahasiswa dalam kegiatan proyek oleh dosen; 3. Dokumentasi teknis dan transfer pengetahuan ke masyarakat sekitar; 4. Penyusunan laporan dan publikasi artikel PKM; 3. Hasil dan Pembahasan. Data Umum pada proyek diuraikan sebagai berikut : Panjang Jalan Rigid : 2000 Meter; Lebar Rigid : 6 Meter ; Tebal Beton Rigid : 0,3 Meter / 30 Cm ; Lebar Lean Concrete (Lantai Kerja) : 6,4 Meter ; Tebal Lean Concrete (Lantai Kerja) : 0,1 Meter /10 Cm

Selama kerja praktek yang berlangsung mulai tanggal 24 Juni 2024 hingga 20 September 2024, Spesifikasi Pekerjaan kegiatan yang dilakukan meliputi pelebaran badan jalan, penghamparan agregat, pemadatan agregat kelas A, uji test pit, pemasangan bekisting lantai kerja (LC/Lean Concrete), pekerjaan pengecoran lantai kerja, pekerjaan bekisting rigid, pemasangan sheet plastik (plastik alas), pemasangan dowel, pemasangan tie bar, pekerjaan pengecoran jalan rigid atau beton, pekerjaan grooving, pekerjaan opname rigid, pekerjaan cutting beton, dan pemeliharaan jalan rigid atau beton.

Perataan Permukaan Tanah

Pekerjaan perataan permukaan tanah dilakukan untuk membuat elevasi rata dengan menggunakan alat berat seperti excavator dan vibro roller. Adapun tahapan pelaksanaan pekerjaan perataan permukaan tanah adalah sebagai berikut:

Menggunakan excavator untuk memotong bebatuan dan aspal lama di area pekerjaan, yang kemudian diangkut ke dump truck.

Kemudian memadatkan tanah yang telah dihampar dengan menggunakan vibro roller.



Gambar 1. Pemecahan Aspal Lama

Penghamparan Agregat

Salah satu syarat pembuatan jalan adalah pekerjaan penghamparan agregat. Ini termasuk perkerasan lentur (aspal) maupun perkerasan kaku (beton). Agregat berfungsi sebagai lapisan yang mendukung badan jalan. Pekerjaan penghamparan yang dilakukan menggunakan agregat kelas B. Tahapan pekerjaan yang dilakukan untuk lapis pondasi agregat kelas B dijelaskan sebagai berikut: Karena kadar air yang tinggi, penghamparan material agregat tidak boleh dilakukan saat cuaca tidak mendukung, seperti saat hujan. Pemadatan hanya boleh dilakukan jika kadar air bahan berada di bawah 3% dari kadar air ideal hingga 1% di atas kadar air ideal. Menggunakan truk dump untuk mengangkut material dari quarry ke lokasi. Mengeluarkan material dump truck untuk kemudian dihamparkan. Penghamparan material agregat kelas B diatas lapisan subbase yang sudah padat dan dengan kemiringan yang tepat menggunakan motor grader misalnya dengan ketinggian 20cm dan lebar 15cm. Vibro roller memadatkan agregat kasar dengan cara mekanis yaitu melintasi timbunan batu manual secara berulang-berulang, sehingga didapatkan kepadatan yang diinginkan.

Pemadatan Agregat

Pemadatan adalah suatu peristiwa bertambahnya berat volume kering oleh beban dinamis, akibat beban dinamis butir-butir agregat seperti kerikil dan pasir merapat satu sama lain yang saling mengunci sebagai akibat berkurangnya rongga udara. Proses pekerjaan pemadatan dilapangan yang pertama kali setelah material di hamparkan secara merata yaitu dipadatkan dengan vibro roller. Operasi penggilasan harus dimulai dari sepanjang tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Penggilasan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak sedikit demi sedikit ke bagian yang lebih tinggi. Dalam keadaan khusus penyiraman air dilakukan menggunakan water tank truck. Setelah air merata di permukaan agregat yang sudah di padatkan kemudian agregat lapis pondasi di padatkan lagi dengan vibro roller sampai merata dan padat. Fungsi penyiraman ini untuk pemadatan, karena dengan adanya penyiraman air ini rongga-rongga antara agregat akan terpadatkan karena saling mengikat dan saling mengunci sehingga tidak ada rongga udara didalamnya. Selain itu penyiraman juga dapat dilakukan untuk perawatan base dan rigid.

Uji dimensi dan ketebalan lapis pondasi bawah (Test Pit)

Kontrol kualitas terhadap dimensi dan ketebalan pondasi pada lapisan pondasi Base A yaitu dengan melakukan uji test pit. Pengujian test pit untuk memastikan bahwa ketebalan Base sudah sesuai dengan rencana. Pengukuran ketebalan lapis pondasi bawah dilakukan dengan cara membuat lubang pada lapis pondasi bawah dengan sistem selang-seling yaitu di pinggir kiri, tengah dan pinggir kanan. Pengukuran ketebalan lapisan pondasi bawah dilakukan setiap lima puluh meter, dan bila semuanya sudah memenuhi syarat maka pekerjaan selanjutnya dapat dilakukan.



Gambar 2. Uji Dimensi dan Ketebalan Lapis Pondasi Bawah (Test Pit)

Pekerjaan Struktur

Pekerjaan Lantai Kerja (Lean Concrete)

Adapun tahapan pelaksanaan pekerjaannya adalah sebagai berikut:

Pemasangan Bekisting

Bekisting, juga dikenal sebagai formwork, adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama proses dituang dan membentuk bentuk yang diinginkan. Bekisting yang digunakan adalah balok kayu dengan ketebalan 10 cm. Bekisting harus dibangun dengan kekuatan dan faktor keamanan yang memadai untuk menahan atau menyangga beban hidup atau mati tanpa merusak pekerja atau struktur beton. Acuan, juga disebut bekisting, digunakan untuk membantu struktur beton mencetak beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa, dan posisi yang direncanakan. Acuan sendiri terdiri dari bagian bekisting yang berfungsi untuk membentuk beton yang diinginkan atau memiliki kontak langsung dengan beton.



Gambar 3. Pemasangan Bekisting LC

Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja (LC) K-175

Lantai kerja yang dimaksudkan untuk pekerjaan di pavement yang kaku terbuat dari beton tahan karat, juga dikenal sebagai LC. Lapisan ini diperlukan sebelum pekerjaan jalan beton, tetapi tidak termasuk dalam lapisan struktur. LC ini hanya berfungsi sebagai lantai kerja untuk mencegah air semen dari beton utama menyerap ke lapisan bawahnya. Biasanya, ketebalan LC adalah 10 cm dan dibuat dari beton dengan mutu K-175. Beton yang diangkut dengan truk mixer dari batching plant dituang kemudian diratakan dengan alat tukang. Lapisan beton harus bebas dari

benda asing, sisa beton, dan kotoran lainnya. Perataan Permukaan Hampanan Beton Dengan Alat Perata Manual.



Gambar 4. 5 Penghamparan LC dan Gambar 4. 6 Perataan Permukaan LC

Pekerjaan Rigid Pavement FS 45

Pemasangan Acuan

Acuan yang digunakan harus cukup kuat untuk menahan beban selama pelaksanaan. Uji kekuatan acuan yang terbuat dari baja lurus harus dilakukan. Acuan tidak boleh melendut lebih dari 6,44 mm (1/4 inci) saat diuji sebagai balok biasa dengan panjang 3 m (10 kaki), dan harus memikul beban yang sama dengan mesin penghampar atau peralatan pelaksanaan lainnya yang mungkin bergerak di atasnya. Acuan harus dipasang sedemikian rupa sehingga cukup kokoh untuk menahan umbukan dan getaran dari alat penghampar dan pemadat. Lebar flens penguat yang dipasang di dasar acuan harus menonjol setidaknya 2/3 tinggi acuan. Pondasi acuan harus dipadatkan dan dibentuk sesuai dengan alinyemen dan ketinggian jalan yang bersangkutan sehingga acuan yang dipasang dapat disangga secara seragam pada seluruh panjangnya dan terletak pada elevasi yang benar. Jika ada acuan yang rusak atau setelah perbaikan yang menyebabkan pondasi tidak stabil, acuan harus disetel kembali. Acuan harus dipasang cukup jauh di depan tempat penghamparan beton sehingga dapat diperiksa dan diperbaiki tanpa mengganggu kelancaran penghamparan beton.



Gambar 4. 7 Pemasangan Bekisting Rigid

Pemasangan Plastic Sheet

Plastic Sheet atau lembaran plastik, harus terdiri dari lembaran plastik yang kedap air agar air semen dari plat beton yang dicor tidak meresap ke lantai kerja yang lebih ringan. Ini juga mencegah plat beton terikat satu sama lain, yang dapat menyebabkan retak saat beton mengering. Plastic sheet dipasang di atas lapis pondasi bawah yang telah disiapkan sebelumnya. Lembar-lembar dipasang secara berurutan dengan lebar tumpang-tindih 10 cm pada arah lebar dan 30 cm pada arah memanjang. Untuk mencegah lembar-lembar tersebut sobek, lapisan plastik harus dipasang dengan hati-hati dan dipaku di atas lapis pondasi bawah agar angin tidak membuatnya tergulung.



Gambar 4. 8 Pemasangan Plastic Sheet

Pemasangan Tie Bar dan Dowel

Tie Bar atau batang pengikat merupakan sambungan baja ulir yang dipasang pada setiap sambungan memanjang dalam perkerasan kaku dan komposit yang berfungsi sebagai pengikat pelat beton agar tidak bergerak horizontal. Tie bar menggunakan besi D-22 yang panjangnya mencapai 80cm dan dipasang besi penahan (chair) berbentuk U Ø-12 dengan tulangan memanjang didalamnya Ø-12. Jarak antar tie bar adalah 60cm. Dowel merupakan sambungan berupa baja polos lurus yang dipasang pada setiap sambungan melintang dalam perkerasan kaku dan komposit. Fungsinya untuk menyalurkan beban sehingga pelat beton yang berdampingan tidak mengalami penurunan yang berbeda. Dowel menggunakan besi Ø-32 yang panjangnya 30cm, yang mana 15 cm dilumasi menggunakan epoxy atau cat anti karat dan 15cm ditutup dengan pipa pvc 1.5". Dudukan dari dowel ini menggunakan kayu profil yang melintang dengan panjang 345cm.

Adapun fungsi dowel adalah sebagai berikut: Sebagai penyalur beban pada sambungan yang dipasang dengan separuh Panjang terikat dan separuh Panjang dilumasi atau dicat untuk memberi kebebasan bergeser. Untuk menguatkan konstruksi badan jalan. Untuk menghambat retakan yang terjadi di salah satu segmen agar tidak menjalar atau menerobos ke segmen selanjutnya.



Gambar 4. 9 Pemasangan Tie Bar dan Dowel

Pengujian Slump Test

Slump test perlu dilakukan karena terdapat dua tujuan yaitu: Slump test beton adalah pengujian kekentalan beton segar agar beton yang diproduksi dapat mencapai kekuatan mutu beton dan mendapatkan nilai slump beton yang baik. Fungsi lain dari uji slump beton adalah agar beton yang diproduksi di batching plant akan sesuai rencana kerja dari sebuah proyek yang akan dijalankan. Sebelum beton dihampar, slump beton dilakukan untuk mengetahui kekentalan adukan beton. Ini dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi kemerosotan, atau apakah slump beton sudah mencapai tingkat normal. Selama proses pengadukan, beton dapat mengalami kemerosotan karena jumlah air yang digunakan berkurang atau berlebih. Kekuatan dan mutu beton yang dihasilkan pada akhirnya bergantung pada jumlah air yang digunakan. Nilai

slump yang dihasilkan untuk proyek jalan rigid adalah 4-7 cm. Proyek ini nilai slump yang didapatkan rata-rata 5 cm.



Gambar 4. 10 Pengujian Slump

Penghamparan Beton

Penghamparan beton adalah pekerjaan penuangan beton segar kedalam cetakan suatu elemen struktur yang telah dipasang besi tulangan. Proses penghamparan beton cor Fs45, adalah dengan mengisi campuran beton yang sudah diaduk merata dengan menggunakan truck mixer atau yang kerap kita sebut dengan molen, dan dituangkan kedalam bekisting.



Gambar 4. 11 Penghamparan Beton

Pemadatan Beton

Pemadatan beton adalah proses penting dalam konstruksi untuk mencapai kekuatan, ketahanan, dan daya tahan yang diinginkan dalam struktur beton. Pemadatan beton dapat dilakukan dengan menggunakan alat Vibratory Truss Screed dan Vibro Concrete. Pemadatan beton pada jalan rigid dengan alat vibratory truss screed adalah metode yang digunakan untuk meratakan dan memadatkan beton pada permukaan jalan rigid. Alat vibratory truss screed adalah mesin yang dilengkapi dengan truss (rangka) yang panjangnya dapat disesuaikan dan dilengkapi dengan vibrator untuk membantu dalam proses pemadatan beton. Pemadatan beton dengan menggunakan vibrator beton (vibro concrete) adalah metode umum yang digunakan untuk menghilangkan rongga udara dan memadatkan beton. Vibrator beton digunakan untuk memastikan beton terdistribusi merata, menghilangkan rongga udara, dan mencapai kepadatan yang baik.



Gambar 4. 12 Proses Pemadatan Beton

Penghalusan Beton

Setelah pemadatan, permukaan beton harus dihaluskan, diperbaiki, dan dipadatkan lagi dengan bantuan alat penyetrika. Proses penghalusan dengan metode manual, proses ini dapat dilakukan dengan cara yaitu: Penyetrika memanjang dioperasikan dari atas jembatan yang membentang di kedua sisi acuan tetapi tidak menyentuh beton. Penyetrika bergerak berangsur dari satu sisi perkerasan ke perkerasan lain dan selalu sejajar dengan garis pusat, atau garis sumbu jalan. Gerakan maju sepanjang garis sumbu jalan harus berangsur dengan penggeseran tidak lebih dari setengah panjang penyetrika. Setiap kelebihan air atau cairan harus dibuang keluar sisi acuan pada lintasan.



Gambar 4. 13 Proses perataan permukaan beton

Pekerjaan Beton

Pekerjaan Grooving

Grooving adalah pekerjaan pembuatan alur pada permukaan beton agar menjadi kasar. Fungsinya adalah untuk meningkatkan gaya gesekan antara ban mobil dan jalan beton sehingga pengemudi tetap aman saat melewati jalan beton. Pembuatan alur harus dilakukan beberapa menit setelah beton dihaluskan. Metode pembentukan tekstur harus dipertimbangkan terhadap lingkungan, kecepatan dan kepadatan lalu-lintas, topografi serta geometric perkerasan. Untuk membuat tekstur tegak lurus garis sumbu jalan, harus menggunakan alat yang dimodifikasi menggunakan sikat besi, kayu, dan kawat yang lebarnya kurang lebih 45 cm dan terdiri dari dua baris kawat dengan panjang 10 cm dan jarak 2,5 cm dari as ke as. Kawat harus disusun secara berselang-seling sehingga jarak antara baris pertama dan baris kedua adalah 1,25 cm, dan kedalaman tekstur rata-rata tidak kurang dari 0,75 mm.



Gambar 4. 14 Proses Grooving

Perawatan Beton (Curing)

Setelah proses grooving selesai, pastikan untuk menjaga kelembaban beton dengan cara seperti penyiraman atau penggunaan bahan pelapis khusus pada permukaan beton. Ini penting untuk mencegah retakan pada permukaan beton.

Perawatan dapat dilakukan dengan menggunakan material khusus untuk perawatan beton, yang disebut curing compound. Curing compound adalah material tambahan yang dapat membantu melindungi beton agar tidak kehilangan air akibat panas matahari atau angin.



Gambar 4. 15 Penggunaan Curing Compound

Perawatan beton juga dapat dilakukan dengan menggunakan geotextile non woven sebagai penutup permukaan beton. Penggunaan geotextile pada permukaan beton ini bertujuan untuk menjaga kelembaban beton agar tidak cepat kehilangan kandungan air. Beton yang sudah dilapisi geotextile harus disiram setiap 4 jam selama kurang lebih 1 minggu, fungsinya adalah untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanannya terhadap kerusakan. Jika kandungan air dalam beton cepat kering, hal ini akan menurunkan kualitas kekerasan beton saat kering.



Gambar 4. 16 Pembentangan Geotextile dan Penyiraman

Cutting Beton

Cutting Beton menggunakan alat Concrete Cutter. Cutting Beton berfungsi untuk memotong permukaan lapangan beton menjadi kotak - kotak untuk mengontrol agar saat terjadi muai dan susut beton permukaan tetap stabil dan rapi. Proses Cutting dilakukan pada permukaan tepat diatas Dowel dengan jarak 8-12 jam setelah proses Pengecoran dan tidak melebihi 18 jam, agar pemotongan lebih mudah dan tidak menyebabkan keretakan (beton belum mengeras sempurna) proses Cutting dilakukan sampai kedalam 75 mm, jarak dipotong memanjang dibagian tengah jalan beton jika menggunakan tie bar. Pada pelaksanaan ini pekerja melapisi atau menyiram concrete cutter dan permukaan rigid dengan air agar pemotongan yang dilakukan hasilnya halus dan baik. setelah beton rigid selesai dicor.



Gambar 4. 17 Proses Pemotongan Beton

Pembongkaran Bekisting atau Acuan Setelah 12 jam, acuan harus dibongkar dengan hati-hati dan sisi perkerasan harus dirawat.



Gambar 4. 18 Pembongkaran Bekisting Rigid

Opname Beton

Opname adalah suatu kegiatan mengukur atau memeriksa hasil pekerjaan dengan tujuan untuk mengetahui capain (progress) pekerjaan. Idealnya, setiap orang yang terlibat dalam suatu proyek melakukan opname. Pada proyek kali ini, opname dilakukan oleh pengawas proyek yang dibantu oleh kontraktor dengan pengawasan dari konsultan. Pada opname rigid, pengukuran yang dilakukan adalah mengukur tinggi pelat sebelah kiri, tinggi pelat kanan, lebar pelat. Ini dilakukan persegmen yaitu setiap 5m.



Gambar 4. 19 Opname Beton Rigid

Joint Sealant

Setelah pemotongan beton, celah diisi dengan joint sealant. Tujuan menutup sambungan setelah pemotongan adalah untuk mencegah air dari atas jalan memasuki celah, menyebabkan dowel karat. Selain itu, tanah di bawah jalan beton akan menjadi basah dan penuh dengan air, sehingga tanah tidak dapat menahan beban merata dari jalan beton. Joint sealant ini juga berfungsi sebagai penambah gaya lentur untuk perkerasan kaku ini. Proses joint sealant berlangsung cepat dan dilakukan setelah perkerasan beton selesai dalam kurang lebih satu minggu. Pada awalnya, material yang terdiri dari microplastik dibakar sampai menjadi cair. Setelah cair, material harus segera dimasukkan ke dalam celah pemotong karena akan kembali mengeras dalam waktu 10-15 menit. Namun, sebelum memasukkannya, pekerja harus membersihkan kotoran di celah pemotong dan menempatkan sisa sheet plastik pada pingir area pemotong. Ini dilakukan untuk membuat pembersihan lebih mudah saat material meleleh pada permukaan beton.



Gambar 4. 20 Proses Joint Sealant

Pembuatan Bahu Jalan

Bahu jalan adalah bagian tepi yang dipergunakan sebagai tempat untuk kendaraan yang mengalami kerusakan, berhenti, atau digunakan oleh kendaraan darurat seperti ambulans, pemadam kebakaran, polisi yang sedang menuju tempat yang memerlukan bantuan kedaruratan dikala jalan sedang mengalami tingkat macet yang tinggi. Oleh karena itu konstruksi bahu tidak boleh berbeda ketinggian dari badan jalan. Mempertinggi elevasi bahu jalan tentunya memiliki banyak dampak negatif seperti meniadakan fungsi bahu jalan sebagai ruang untuk keadaan darurat dalam berlalu lintas dan juga menimbulkan permasalahan genangan air pada saat hujan. Pada proyek Rekonstruksi/Peningkatan Kapasitas Struktur Jalan Cerenti (Batas Kab, Indragiri Hulu) – Air Molek, bahu jalan dibuat sepanjang 215 m pada STA 11+950 hingga STA 12+365. Bahu jalan yang digunakan untuk proyek ini memiliki tinggi 30 cm, lebar 150 cm, dan panjang 215 cm, dengan kemiringan bahu 2 %.



Gambar 4. 21 Bahu Jalan

Adapun fungsi dari pembuatan bahu jalan pada proyek ini adalah sebagai berikut: Ruang untuk tempat berhenti sementara kendaraan yang mogok atau sekedar berhenti untuk beristirahat. Ruang untuk menghindarkan diri dari saat – saat darurat, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping. Ruang pembantu pada waktu mengadakan pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan jalan (tempat penempatan alat-alat dan penimbunan material).

Persyaratan teknis bahu jalan adalah sebagai berikut: Dibuat disebelah kiri dan atau kanan sepanjang jalan, dengan lebar minimum 50 cm. Harus dibuat dengan kemiringan yang lebih miring dari permukaan jalan, biasanya 6-8 cm (sama dengan turun 3-4 cm per 50 m') Material penyusunnya seharusnya terdiri dari tanah yang dapat ditembusi air, sehingga pondasi jalan dapat dikeringkan melalui proses perembesan. Tanah pada bahu jalan harus dipadatkan. Lebih baik bila ditanami rumput ditepi luar bahu, mulai 20 cm dari tepi yang berfungsi sebagai stabilisasi tepi jalan. Penanaman pohon perdu di luar bahu (dan saluran bila ada) untuk membantu stabilitas timbunan baru. Teknis pembuatan bahu jalan dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut: Pekerjaan awal yang dilakukan yaitu penyisipan urugan pilihan (urpil) pada bahu jalan menggunakan motor grader dan di padatkan menggunakan vibro roller.



Gambar 4. 22 Pemadatan Urugan Pilihan (Urpil)

Lalu dilakukan pemotongan bahu jalan per 20 cm, dilanjutkan dengan pemasangan bekisting untuk pembentukan bahu jalan sepanjang 215 m, tinggi 30 cm, dan lebar 150 cm.



Gambar 4. 23 Pemasangan bekisting bahu jalan

Lanjutkan dengan pemasangan tulangan untuk bahu jalan. Jika pemasangan tulangan selesai dapat di lanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengecoran pada bahu jalan. Penuangan adukan beton untuk bahu jalan yang sesuai dengan spesifikasi standar pembuatan.

4. Simpulan

1. Kegiatan kerja praktek mahasiswa dan dosen pada proyek peningkatan kapasitas jalan rigid pavement memberikan kontribusi ganda, yaitu pengembangan kompetensi akademik melalui pengalaman praktis lapangan sekaligus peningkatan kualitas infrastruktur jalan yang dirasakan langsung manfaatnya oleh masyarakat sekitar.
2. Metode perkerasan kaku terbukti lebih efektif dibanding perkerasan lentur karena mampu meningkatkan daya dukung jalan serta memberikan pelayanan transportasi yang lebih aman, nyaman, dan efisien dalam jangka panjang.
3. Pengabdian ini tidak hanya menghasilkan output teknis berupa jalan yang lebih baik, tetapi juga memperkuat sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, kontraktor, dan masyarakat dalam kerangka pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang partisipatif.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas PUPRPKPP Provinsi Riau, PT Kapurindo, PT Wandra Cipta Engineering Consultant, Universitas Islam Kuantan Singingi, Prodi Teknik Sipil, dosen pembimbing, mahasiswa kerja praktek, serta masyarakat Desa Semelinang Darat yang telah mendukung kegiatan ini.

6. Daftar Pustaka

- Ahsan, M. U., Alam, M. J., & Hossain, M. I. (2020). Mechanical and durability properties of concrete incorporating palm oil fuel ash as partial cement replacement. *Construction and Building Materials*, 252, 119096. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119096>
- Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. (2017). *Manual desain perkerasan jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Handoko, T. H. (2009). *Manajemen*. Yogyakarta: BPFE.
- Nawy, E. G. (1998). *Concrete construction engineering handbook*. CRC Press.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. (2023). Lembaran Negara Republik Indonesia.

- SNI 2847:2019. (2019). Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan. (2004). Lembaran Negara Republik Indonesia.
- Awal, A. A., & Hussin, M. W. (2017). Influence of palm oil fuel ash on strength, modulus of elasticity, and shrinkage of high-performance concrete. *Construction and Building Materials*, 145, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.013>
- Chindaprasirt, P., Rukzon, S., & Sirivivatnanon, V. (2018). Resistance to chloride penetration of blended Portland cement mortar containing palm oil fuel ash, rice husk ash and fly ash. *Construction and Building Materials*, 187, 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.07.203>
- Islam, M. S., Hossain, M. S., & Hasan, M. J. (2019). Performance of rigid pavement with high-volume supplementary cementitious materials. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 31(10), 04019210. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0002875](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0002875)
- Karim, M. R., Hashim, H., & Sufian, M. A. (2021). Environmental benefits of palm oil fuel ash utilization in road construction. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126678>
- Lim, S. K., Lee, Y. L., & Awang, H. (2022). Long-term strength and microstructural properties of concrete incorporating palm oil fuel ash. *Construction and Building Materials*, 334, 127459. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127459>
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2017). *Concrete: Microstructure, properties, and materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rashad, A. M. (2019). Palm oil fuel ash: A potential cement replacement material in concrete. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 419–435. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.056>
- Safiuddin, M., Salam, M. A., & Jumaat, M. Z. (2018). Utilization of palm oil fuel ash in high-strength concrete. *Journal of Civil Engineering and Management*, 24(2), 134–146. <https://doi.org/10.3846/jcem.2018.3073>
- Sata, V., Jaturapitakkul, C., & Kiattikomol, K. (2020). Influence of pozzolanic materials on mechanical properties and durability of concrete pavements. *Cement and Concrete Composites*, 112, 103669. <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2020.103669>
- Thomas, M. (2021). The durability of concrete containing supplementary cementing materials. *Cement and Concrete Research*, 143, 106384. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2020.106384>
- Uddin, M. A., Rahman, M. M., & Hossain, M. (2022). Comparative study of rigid pavement performance using industrial by-products. *International Journal of Pavement Engineering*, 23(12), 4125–4138. <https://doi.org/10.1080/10298436.2021.1923004>
- Yehia, S., & Helmy, M. (2019). Evaluation of concrete pavements incorporating agricultural wastes. *Journal of Sustainable Cement-Based Materials*, 8(3), 185–199. <https://doi.org/10.1080/21650373.2019.1565284>
- Zhang, Y., Li, H., & Wang, J. (2020). Carbon footprint analysis of rigid pavement with supplementary cementitious materials. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121350. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121350>
- Zhou, Y., & Chen, X. (2021). Optimization of rigid pavement design using machine learning and life cycle assessment. *Automation in Construction*, 125, 103588. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103588>