

ANALISIS PERENCANAAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKERASAN KAKU/ *RIGID PAVEMENT* RUAS PADANG RATU–KALIREJO (LINK.032) Sta. 0+000 s/d 0+685 Km KABUPATEN LAMPUNG TENGAH

Masherni¹, Agus Surandono², Ahmat Ari Saputra³
Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2,3}
E-mail : masherni@yahoo.com¹, surandonoagus@gmail.com²,
aasaputra8831@gmail.com³

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian dibandingkan dengan transportasi air dan udara, sehingga volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut harus mampu didukung oleh perkerasan jalan pada ruas jalan yang dilewatinya. Jenis perkerasan jalan, dapat berupa Perkerasan lentur (*flexible pavement*), Perkerasaan kaku (*rigid pavement*), dan Perkerasan Komposit, yang menggabungkan perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Khusus untuk perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang terbuat dari beton semen baik bertulang maupun tanpa tulangan dan lebih banyak digunakan pada ruas jalan yang mempunyai volume kendaraan berat yang tinggi serta sering mengalami banjir. Salah satunya adalah Kegiatan Pembangunan Jalan dan Jembatan, dengan Paket Pekerjaan Pembangunan Jalan Ruas Jalan Padang Ratu–Kalirejo (LINK 032) di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. Panjang total dari Pembangunan Jalan Ruas Jalan Pdang Ratu–Kalirejo sepanjang 2,685 Km dengan Menggunakan dua jenis Perkerasan, Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) sepanjang 0,685 Km dan 2,000 Km Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa material yang digunakan telah sesuai dengan spesifikasi yang ada termasuk pemadatan tanah dan pembentukan penampang jalan, volume tanah agregat kelas B 663,40 m³ dengan Panjang 685 m, Lebar 6,50 m, Tebal 15 Cm, pekerjaan *Wet Lean Concrete* memiliki mutu beton K.125, volume 424,70 m³ dengan lebar 6,50 m, tebal 10 cm, dan panjang 685 m tiap lajur, dengan slump sesuai spesifikasi yang ada yaitu 8± 2, besi *dowel* yang dipakai yaitu Ø 32, dengan panjang 70 cm, sedangkan Besi *Tie Bar* yang dipakai yaitu D 16, dengan panjang 70 cm. Pekerjaan *Rigid Pavement* menggunakan Beton K.350 serta *Cutting Concrete Rigid Pavement* dilakukan 12–18 jam setelah pengecoran, dengan kedalaman 10 cm dengan menggunakan *Concrete Cutter* per segment (5m)

Kata Kunci : *Rigid Pavement*, Beton K.350

PENDAHULUAN

Pembangunan jalan merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan

kemajuan teknologi dan pemikiran manusia yang menggunakannya, karena jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia agar dapat mencapai suatu

daerah yang ingin dicapai. Jalan sebagai sistem transportasi yang mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai suatu keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian dibandingkan dengan transportasi air dan udara, sehingga volume kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut harus mampu di dukung oleh perkerasan jalan pada ruas jalan yang dilewatinya.

Jenis perkerasan jalan, dapat berupa Perkerasan lentur (*flexible pavement*), Perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan Perkerasan Komposit, yang menggabungkan perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Khusus untuk perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang terbuat dari beton semen baik bertulang maupun tanpa tulangan dan lebih banyak digunakan pada ruas jalan yang mempunyai volume kendaraan berat yang tinggi serta sering mengalami banjir.

Dengan telah dikembangkannya Perkerasan kaku (*rigid pavement*) untuk pembangunan prasarana jalan di daerah perkotaan maupun di pedesaan, maka pemerintah terus menggalakkan pembangunannya baik pada ruas jalan negara, jalan provinsi, jalan kabupaten maupun jalan desa ataupun lingkungan, mengingat perkerasan jalan ini lebih mampu mendukung beban kendaraan berat serta tahan terhadap genangan air.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Jalan

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 tentang Jalan mendefinisikan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan,

termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Klasifikasi Kelas Jalan

Klasifikasi jalan di Indonesia menurut Bina Marga berdasarkan (TPGJAK) No : 038/T/BM/1997 klasifikasi jalan terbagi menjadi :

1. Klasifikasi menurut fungsi jalan yaitu terbagi atas :
 - a. Jalan Arteri
 - b. Jalan Kolektor
 - c. Jalan Lokal
2. Klasifikasi menurut kelas jalan:
 - a. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
 - b. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan.
3. Klasifikasi menurut medan jalan;
 - a. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus kontur.
 - b. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Golongan Medan

Golongan Medan	Notasi	Kemiringan Medan
Datar	D	< 3
Perbukitan	B	3-25
Pegunungan	G	>25

Sumber : Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997; 5

Bagian-Bagian Jalan

Menurut PP No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan, jalan memiliki beberapa bagian jalan :

1. Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA)
2. Daerah Milik Jalan (DAMIJA)
3. Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)



Gambar 1. Menurut PP No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan

Karakteristik Lalu-Lintas

Data lalu lintas adalah data utama yang diperlukan untuk perencanaan jalan, karena kapasitas jalan yang akan direncanakan tergantung dari komposisi lalu lintas yang akan menggunakan jalan pada suatu segmen jalan yang ditinjau. Survey volume lalu lintas ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada ruas jalan berdasarkan volume lalu lintas terklasifikasi, arah arus lalu lintas dan jenis kendaraan dalam satuan waktu tertentu.

Pengertian Perkerasan Jalan

Pengertian perkerasan jalan adalah suatu lapisan yang terletak diatas tanah dasar yang telah mendapatkan pemadatan, yang berfungsi untuk

memikul beban lalu lintas kemudian menyebarkan beban, baik kearah horisontal maupun vertikal dan akhirnya meneruskan beban ketanah dasar (Subgrade) sehingga beban pada tanah dasar tidak melampaui daya dukung tanah yang diijinkan. Lapis perkerasan suatu jalan terdiri dari satu ataupun beberapa lapis material batuan dan bahan ikat.

Jenis Perkerasan Jalan

Berdasarkan bahan pengikatnya, perkerasan jalan dibagi menjadi 3 jenis :

1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*); Perkerasan jalan yang bahan pengikatnya adalah aspal. Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya terus ke tanah dasar.
2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*); Perkerasan jalan yang bahan pengikatnya adalah beton semen, sehingga sering disebut juga perkerasan beton semen (*concrete pavement*). Perkerasan beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas tinggi, akan mendistribusikan beban ke tanah dasar sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari pelat beton sendiri.
3. Perkerasan Komposit; Merupakan gabungan konstruksi perkerasan kaku dan lapisan perkerasan lentur di atasnya, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas.

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (asphalt). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi

beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang (*fly over*), jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asphalt. Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (asphalt) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke subgrade. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan stiffness, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton. Sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar.

Bahan Penyusun Beton

Kualitas beton yang dihasilkan dari campuran bahan-bahan dasar penyusun beton meliputi kekuatan dan keawetan. Sifat-sifat beton sangat ditentukan oleh sifat bahan penyusunnya, nilai perbandingan dari bahan-bahan penyusunnya, cara pengadukan, cara pengerjaan selama penuangan adukan beton ke dalam cetakan beton, cara pemadatan dan cara perawatan selama proses pengerasan. Susunan beton secara umum, yaitu: 7-15 % semen, 16-21 % air, 25-30% pasir, dan 31-50% kerikil. Kekuatan beton terletak pada perbandingan jumlah semen dan air, rasio perbandingan air terhadap semen (*W/C ratio*) yang semakin kecil akan menambah kekuatan (*compressive strength*) beton. Kekuatan beton ditentukan oleh perbandingan air semen, selama campuran cukup plastis, dapat dikerjakan dan beton itu dipadatkan sempurna dengan agregat yang baik (*Nugraha dan Antoni, 2007*). Beton mempunyai karakteristik yang

spesifikasinya terdiri dari beberapa bahan penyusun sebagai berikut :

- a. PCC (*Potrland Composit Cement*)
- b. Agregat Halus
- c. Agregat Kasar
- d. Air

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada Ruas Jalan Padang Ratu–Kalirejo (LINK 032) di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

Data dan Informasi Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan data-data untuk perhitungan baik data primer maupun data sekunder. Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

a. Data Primer

Data primer adalah data utama, data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari lokasi penelitian. Data-data tersebut diantaranya:

1. Pengukuran
2. Mobilisasi
3. Alat dan Bahan
4. Manajemen dan Keselamatan LanTas
5. Pemadatan Tanah dan Pembentukan Badan Jalan/Struktur Pondasi Jalan
6. Pekerjaan Lantai Kerja (*Leand Concrete*)
7. Perencanaan, Pelaksanaan dan Pengawasan pekerjaan *rigid pavement* struktur beton K.125 dan K.350

8. *Quality Control*

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang mendukung proses pembahasan yang diperoleh dari buku-buku referensi, karya ilmiah yang berhubungan dengan peneltiandan instansi terkait untuk meminta data yang diperlukan seperti:

1. Gambar Perencanaan
2. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Spesiikasi Teknis Pekerjaan

Langkah Perencanaan dan Analisis

Perencanaan struktur perkerasan kaku diperlukan pemahaman tentang berbagai data yang saling terkait. Untuk itu di perlukan pengkajian secara detail sehingga setiap data yang digunakan akan sangat efektif dan efisien untuk digunakan sebagai masukan analisis lebih lanjut. Beberapa langkah-langkah yang dapat dilakukan :

1. Langkah awal yaitu survei lokasi penelitian untuk mendapatkan data-data primer atau data utama mengenai kondisi lokasi penelitian.
2. Mengambil sampel tanah *subgrade*/tanah dasar pada lokasi penelitian
3. Melakukan pengujian tanah dasar untuk mendapatkan data tanah (nilai CBR tanah) yang digunakan pada perhitungan struktur perkerasan kaku. Pengujian tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro. Sampel tanah yang diambil adalah tanah terganggu pada kedalaman 30-50 cm. Data yang dibutuhkan dalam pengujian tanah sebagai berikut:
 - a. Nilai berat isi kering tanah maks. ($\gamma_d \text{ max. (gr/cm}^3\text{)}$)
 - b. Nilai kadar air optimum (*OMC*) (%)
 - c. Nilai CBR tanah (%)
4. Meminta data sekunder atau data pendukung pada instansi terkait.
5. Setelah data-data tersebut didapatkan, nantinya menjadi sebuah paparan peneliti tentang apa yang diteliti dengan solusi yang akan diwujudkan oleh peneliti.

Pengujian Tanah di Laboratorium

Pengujian tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Metro, Pengujian tanah yang dilakukan yaitu berupa :

1. Pengujian Kadar Air Tanah
2. Pengujian Berat Volume Tanah

3. Pengujian Berat Jenis (*Specific Gravity Test*)
4. Pengujian Analisa Saringan
5. Pengujian Batas Plastis dan Batas Cair
6. Pengujian Pemadatan Tanah Standar
7. Pengujian CBR Tanah

Analisis Hasil Perencanaan Struktur Perkerasan Kaku/Rigid Pavement

Analisis perencanaan struktur perkerasan kaku meliputi analisis terhadap;

1. Bekisting.
2. Pelapisan plastik/*bond break*.
3. Penulangan.
4. Perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan serta pemeliharaan struktur beton K. 125 dan K. 350.
5. *Quality Control*.

HASIL PENELITIAN

Pengukuran

Pekerjaan dilakukan dari STA 0+000 sampai dengan STA 0+685 M, pembuatan patok kayu dipasang tiap jarak 50 meter pada sisi luar di setiap jalur untuk pembentukan jalan rencana.

Pengukuran kontrol vertikal dengan sistem beda tinggi pada titik-titik polygon yang telah ada. Pengukuran ini dilakukan sepanjang sumbu as jalan rencana untuk mengetahui bentuk profil dari STA awal sampai STA akhir. Profil ini menunjukkan ketinggian pada setiap titik yang dikontrol di sepanjang sisi sumbu jalan.

Manajemen dan Keselamatan Lalu-Lintas

Dalam perencanaan pekerjaan Pembangunan Jalan Ruas Padang Ratu – Kalirejo (LINK 032) di Kabupaten Lampung Tengah, Setiap tahapan pekerjaan yang akan dilaksanakan mulai harus terdapat sistem manajemen dan keselamatan lalu-lintas juga dari awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan

akhir kegiatan di lapangan diusahakan tidak mengganggu arus lalu lintas yang ada di sekitar lokasi pekerjaan. Aktifitas arus lalu lintas yang terhambat akibat adanya kegiatan pekerjaan akan merugikan pengguna jalan raya. Agar dalam pelaksanaan pekerjaan tidak terjadi kerugian dipihak pengguna jalan, maka manajemen lalu lintas dapat direncanakan sebagai berikut :

1. Mengatur secara tepat jadwal pelaksanaan setiap jenis pekerjaan di lapangan.
2. Memasang rambu-rambu di sekitar lokasi pekerjaan, dan menempatkannya secara tepat dan benar.
3. Menempatkan petugas pengatur lalu lintas untuk mengatur dan mengarahkan arus lalu lintas.

Lantai Kerja (*Lean Concrete*)

Lantai Kerja merupakan beton kurus yang tidak berisi tulangan, Lantai Kerja biasa juga disebut *Lean Concrete* (LC). *Lean Concrete* sebagai lapis pondasi bawah tidak dimaksudkan untuk ikut menahan beban lalu lintas, tetapi lebih berfungsi sebagai lantai kerja Tahapan pengerjaan *lean concrete* direncanakan sebagai berikut : Pemasangan bekisting/ panel, Pencampuran Beton K.125, kontrol mutu, pengecoran dan *finishing*, pemeliharaan / *curing*.

Struktur Perkerasan Kaku/*Rigid Pavement*

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut.

Tahapan Pengerjaan beton *Rigid Pavement* direncanakan sebagai berikut :

- a. Pemasangan bekisting/ panel
- b. Pelapisan plastik (*bond break*)
- c. Pemasangan tulangan
- d. Pencampuran beton K.350
- e. Kontrol mutu
- f. Pengecoran dan *finishing*

g. Pemeliharaan / *curing*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis terhadap perencanaan pelaksanaan pekerjaan struktur perkerasan kaku, material yang digunakan pada pelaksanaan pekerjaan haruslah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, pemadatan tanah dan pembentukan penampang jalan meliputi volume tanah agregat kelas B 663,40 m³ dengan Panjang 685 m, Lebar 6,50 m, tebal 15 cm, pekerjaan *Wet Lean Concrete* harus memiliki mutu beton K.125, volume 424,70 m³ dengan lebar 6,50 m, tebal 10 cm, dan panjang 685 m tiap lajur, dengan nilai *slump* sesuai spesifikasi yang ada yaitu 8± 2.
2. Besi *Dowel* yang dipakai yaitu Ø 32, dengan panjang 70 cm, sedangkan Besi *Tie Bar* yang dipakai yaitu D 16, dengan panjang 70 cm, *Rigid Pavement* menggunakan Beton K. 350 dengan *Cutting Concrete Rigid Pavement* dilakukan 12–18 jam setelah pengecoran, dengan kedalaman 10 cm menggunakan *Concrete Cutter per segment* (5m), pekerjaan terakhir/ *finishing* berupa *Joint Sealant* untuk mengisi sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D-698. *Standart Test Methods for Compaction* Dokumen Perjanjian (Kontrak) proyek Pembangunan jalan Ruas Padang Ratu-Kalirejo Link 32. 2019. PT. BIMA SAKTI MULTIDAYA Lampung
- Hardiyatmo, H. C., 2010 . *Mekanika Tanah II*, Edisi ke lima, Gajah Mada *University Press*, Yogyakarta

- Hardiyatmo, H. C., 2012. Mekanika Tanah I, Edisi ke enam, Gajah Mada *University Press*, Yogyakarta ASTM D 2487-66T. *Standart Classification of Soil for Engineering*
- Hardiyatmo, Christady Hary, 2014.
- Soedarmono. D., Purnomo. E., 1993. Mekanika Tanah I, Kanisius, Malang
- SNI, 2415 : 2016, Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana, Jakarta, (BSN) Badan Standar Nasional