

KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN FLEXIBLE PAVEMENT DAN RIGID PAVEMENT

Oleh : Dwi Sri Wiyanti

Abstract

Pavement is a hard structure that is placed on the subgrade and functionate to hold the traffic weight that passes through. Based on its binding material, pavement construction can be distinguished into flexible pavement and rigid pavement. Flexible pavement consist of surface course, base course, subbase course, and subgrade. Rigid pavement consist of concrete slab and base course (can be not exist) on the subgrade. The main differentiations of those two kind of pavement can be seen from their type of binding, repetition of the load, depression of the subgrade, and depression of the pavement. From its main differentiations each kind of pavement has its own profits and losses. In choosing which kind of pavement that will be used, it is recommended to compare flexible pavement and rigid pavement based on their profits and losses.

Key word : Profits, Losses, Flexible Pavement, Rigid Pavement

PENDAHULUAN

Definisi Perkerasan

Perkerasan jalan adalah suatu struktur perkerasan diletakkan diatas tanah dasar berfungsi untuk menampung beban lalu lintas yang melewatinya.

Seperti telah diketahui, fungsi utama perkerasan jalan adalah :

- Menyediakan lahan untuk pergerakan barang dan manusia dengan rasa aman, nyaman, dan sesuai dengan kebutuhan serta biaya minimal
- Melindungi subgrade dengan lapisan kedap air untuk mencegah air permukaan menginfiltrasi ke dalam subgrade dan melemahkannya
- Menahan tegangan regangan yang disebabkan oleh beban lalu lintas dan cuaca, dan memindahkannya pada subgrade dengan batas-batas tertentu, dengan kata lain perkerasan melindungi subgrade dari distribusi beban lalu lintas yang terkonsentrasi sehingga terhindar dari tegangan yang berlebih.

Jenis Perkerasan

Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

a. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*)

Yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar

b. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

Yaitu perkerasan yang menggunakan semen (Portland cement) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

Perbedaan utama antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Perbedaan utama perkerasan kaku dan perkerasan lentur

No.		Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1.	Bahan Pengikat	Aspal	Semen
2.	Repetisi beban	Timbul <i>rutting</i> (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3.	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok di atas perletakan
4.	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah, timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah timbul tegangan dalam yang besar

FLEXIBLE PAVEMENT

Susunan Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya.

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari :

1. Lapisan permukaan (*surface course*)
2. Lapisan pondasi atas (*base course*)
3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
4. Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

Karena sifat penyebaran gaya maka muatan yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin kebawah semakin kecil. Lapisan permukaan harus mampu menerima seluruh jenis gaya yang bekerja. Lapis pondasi atas menerima gaya vertikal dan

getaran, sedangkan tanah dasar dianggap hanya menerima gaya vertikal saja. Oleh karena itu terdapat perbedaan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh masing-masing lapisan.

Surface course

Berupa lapisan aus dan lapisan antara dari campuran beraspal

- a. Lapis aus permukaan (*wearing course*) berfungsi :
 1. Menyelimuti perkerasan dari pengaruh air
 2. Menyediakan permukaan yang halus
 3. Menyediakan permukaan yang mempunyai karakteristik yang kesat, rata, sehingga aman dan nyaman untuk dilalui pengguna.
 4. Menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya
- b. Lapis permukaan antara (*binder course*) berfungsi :
 1. Mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas dan meneruskannya ke lapis di bawahnya, harus mempunyai ketebalan dan kekakuan cukup.
 2. Mempunyai kekuatan yang tinggi pada bagian perkerasan untuk menahan beban paling tinggi akibat beban lalu lintas

Base course

Dapat berupa granular agregat serta berpengikat baik aspal maupun semen, mempunyai fungsi :

- a. Mendukung beban pada lapis permukaan
- b. Mengurangi tegangan/ regangan dan meneruskan/ mendistribusikannya ke lapisan di bawahnya
- c. Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah

Subbase course

Dapat berupa granular agregat dan berpengikat baik aspal maupun semen, mempunyai fungsi :

- a. Sebagai lantai kerja untuk pelaksanaan lapisan pondasi
- b. Menyebarkan beban diatasnya
- c. Sebagai lapisan perata

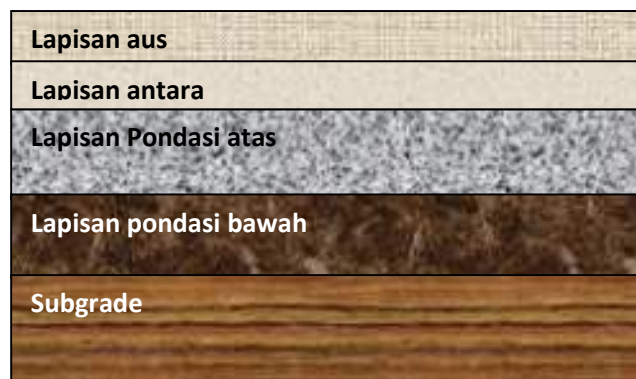
- d. Mengalihkan infiltrasi air (drainase) dari lapisan pondasi
- e. Sebagai lapisan separator yang mencegah butiran halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi
- f. Efisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah relatif murah dibandingkan dengan lapisan perkerasan di atasnya.

Subgrade

Dapat berupa tanah asli, timbunan, galian atau hasil stabilisasi mempunyai fungsi:

- a. Mempersiapkan lapisan di atasnya
- b. Mendukung beban perkerasan dan beban yang akan melalui perkerasan

Jenis lapisan serta bagian dari perkerasan lentur umumnya dapat diilustrasikan seperti diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Lapisan pada perkerasan lentur

RIGID PAVEMENT

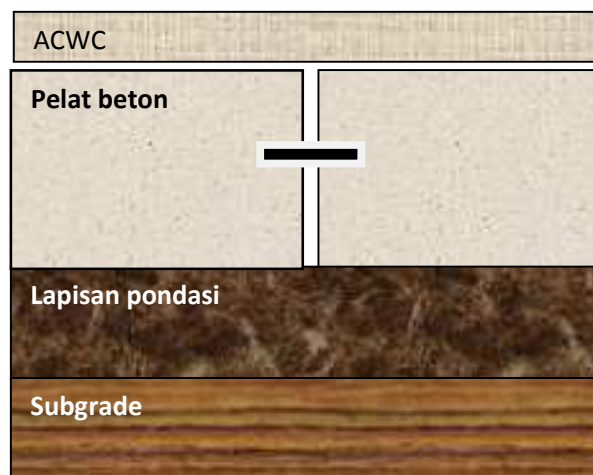
Susunan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

Perkerasan kaku terdiri dari pelat beton semen portland dan lapisan pondasi (bisa juga tidak ada) diatas tanah dasar. Perkerasan beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas yang tinggi, akan mendistribusikan beban terhadap bidang area tanah yang cukup luas, sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari slab beton sendiri. Hal ini berbeda dengan perkerasan lentur dimana kekuatan perkerasan diperoleh dari lapisan –lapisan tebal pondasi bawah, pondasi dan lapisan permukaan.

Karena yang paling penting adalah mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, maka faktor yang paling diperhatikan dalam perancangan perkerasan kaku adalah kekuatan beton itu sendiri. Adanya beragam kekuatan dari tanah dasar dan atau pondasi hanya berpengaruh kecil terhadap kapasitas struktural perkerasannya (tebal pelat beton), tetapi untuk desain badan jalan (tanah dasar) perlu kajian geoteknik tersendiri jika ditemukan klasifikasi tanah yang masuk kategori tidak baik sebagai tanah dasar.

Lapisan pondasi atau kadang-kadang dianggap sebagai lapisan pondasi bawah jika digunakan dibawah perkerasan beton karena beberapa pertimbangan yaitu untuk kendali terhadap terjadinya pumping, kendali terhadap sistem drainase (drainase bawah perkerasan), kendali terhadap kembang susut yang terjadi pada tanah dasar, untuk mempercepat pekerjaan konstruksi, serta menjaga kerataan dasar dari pelat beton.

Jenis lapisan serta bagian dari perkerasan kaku umumnya dapat diilustrasikan seperti diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Lapisan pada perkerasan kaku

Fungsi Lapisan Perkerasan Kaku

Dapat diuraikan bahwa fungsi dari lapisan pondasi atau pondasi bawah adalah :

1. Menyediakan lapisan yang seragam, stabil dan permanen
2. Menaikkan harga Modulus Reaksi Tanah Dasar (*Modulus of Sub-grade Reaction* = k), menjadi Modulus Reaksi Komposit (*Modulus of Composite Reaction*)

3. Melindungi gejala *pumping* butir-butiran halus tanah pada daerah sambungan, retakan dan ujung samping perkerasan
4. Mengurangi terjadinya keretakan pada pelat beton
5. Menyediakan lantai kerja

Pumping adalah proses keluarnya air dan butiran-butiran tanah dasar atau pondasi bawah melalui sambungan dan retakan atau pada bagian pinggir perkerasan, akibat lendutan atau gerakan vertical pelat karena beban lalu lintas, setelah adanya air bebas yang terakumulasi dibawah pelat.

Lapisan perkerasan beton dapat diklasifikasikan atas 2 tipe sebagai berikut:

1. Perkerasan beton dengan tulangan *dowel* dan *tie bar*
2. Perkerasan beton bertulang menerus terdiri dari prosentase besi yang relatif cukup banyak dan tidak ada siar kecuali untuk keperluan pelaksanaan konstruksi dan beberapa siar muai.

KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN FLEXIBLE PAVEMENT DAN RIGID PAVEMENT

Pemilihan penggunaan jenis perkerasan kaku dibandingkan dengan perkerasan lentur berdasarkan **keuntungan** dan **kerugian** masing-masing jenis perkerasan tersebut.

Perbedaan antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Perbedaan perkerasan lentur dan perkerasan kaku

No	Perkerasan kaku	Perkerasan Lentur
1.	Kebanyakan digunakan hanya pada jalan kelas tinggi, serta pada perkerasan lapangan terbang. (-)	Dapat digunakan untuk semua tingkat volume lalu lintas. (+)
2.	Job mix lebih mudah dikendalikan kualitasnya. Modulus Elastisitas antara lapis permukaan dan pondasi sangat berbeda. (+)	Kendali kualitas untuk job mix lebih rumit. (-)
3.	Dapat lebih bertahan terhadap kondisi drainase yang lebih buruk. (+)	Sulit bertahan terhadap kondisi drainase yang buruk. (-)
4.	Umur rencana dapat mencapai 20 tahun. (+)	Umur rencana relative pendek 5 – 10 tahun. (-)
5.	Jika terjadi kerusakan maka kerusakan tersebut cepat dan dalam waktu singkat. (-)	Kerusakan tidak merambat ke bagian konstruksi yang lain, kecuali jika perkerasan terendam air. (+)
6.	Indeks pelayanan tetap baik hampir selama	Indeks pelayanan yang terbaik hanya

	umur rencana, terutama jika <i>transverse joint</i> dikerjakan dan dipelihara dengan baik. (+)	pada saat selesai pelaksanaan konstruksi, setelah itu berkurang seiring dengan waktu dan frekuensi beban lalu lintasnya. (-)
7.	Pada umumnya biaya awal konstruksi tinggi. Tetapi biaya awal hampir sama untuk jenis konstruksi jalan berkualitas tinggi dan tidak tertutup kemungkinan bisa lebih rendah. (-)	Pada umumnya biaya awal konstruksi rendah, terutama untuk jalan lokal dengan volume lalu lintas rendah. (+)
8.	Biaya pemeliharaan relatif tidak ada. (+)	Biaya pemeliharaan yang dikeluarkan, mencapai lebih kurang dua kali lebih besar dari pada perkerasan kaku. (-)
9.	Agak sulit untuk menetapkan saat yang tepat untuk melakukan pelapisan ulang. (-)	Pelapisan ulang dapat dilaksanakan pada semua tingkat ketebalan perkerasan yang diperlukan, dan lebih mudah menentukan perkiraan pelapisan ulang. (+)
10.	Kekuatan konstruksi perkerasan kaku lebih ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan). (+)	Kekuatan konstruksi perkerasan lentur ditentukan oleh tebal setiap lapisan dan daya dukung tanah dasar. (-)
11.	Tebal konstruksi perkerasan kaku adalah tebal pelat beton tidak termasuk pondasi. (-)	Tebal konstruksi perkerasan lentur adalah tebal seluruh lapisan yang ada diatas tanah dasar. (+)
12.	Bila dibebani praktis tdk melentur (kecil). (-)	Bila dibebani melentur. Beban hilang, lenturan kembali. (+)

KESIMPULAN

Perbedaan antara flexibel pavement dan rigid pavement bisa merupakan keuntungan ataupun kerugian. Dengan mengetahui keuntungan dan kerugian dari masing-masing jenis perkerasan bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan jenis perkerasan yang akan digunakan sesuai kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Suryawan, Ari, Perkerasan Beton Semen Portland (Rigid Pavement), Beta Offset Yogyakarta, 2009
- L.Hendarsin, Shirley, Perencanaan Teknik Jalan Raya, Politeknik Negeri Bandung, 2000
- Sukirman, Silvia, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova Bandung, 1992
- Ditjen BinteK-BBPJN DKI Jakarta, Penyegaran Perencanaan Campuran Aspal Panas dan Asbuton, 2010