

**BAB II**  
**LANDASAN TEORI**

**2.1 Tinjauan Pustaka**

**Tabel 2.1. Kajian Terdahulu**

No	Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Muhammad Nauval Araka Aris, Gerson Simbolan, Bagus Hario Setiadji *), Supriyono	2016	Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Beberapa Metode Bina Marga  Studi Kasus: (Ruas Jalan Piringsurat – Batas Kedu Timur)	Analisis data yang dilakukan yaitu analisis deskriptif kuantitatif.	Hasil tebal Perkerasan jalan lentur dari ke-empat metode sesuai pedoman perkerasan jalan lentur, Kemudian dibandingkan dan dikaji sehingga menghasilkan evaluasi tiap pedoman manual  Desain perkerasan jalan lentur. Peraturan Bina Marga pada “Desain Perkerasan Jalan Lentur No. 001/BT/2010”. Merupakan bentuk penjelasan dan penyederhaan dari peraturan “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt.T-01-2002-B” yang mengacu pada AASHTO tahun 1993 Yang kemudian dilakukan kombinasi acuan dengan Road Note 31 edisi keempat tahun 1993. Sehingga diharapkan adanya keseragaman dalam proses perencanaan. Peraturan Ini juga menggunakan formula yang terdapat dari Austorad 92’, yang kemudian dirivisi

					Oleh Technical Basis of the 2004 Austroads Design Procedures for flexible Overlays on Flexible Pavement untuk repetisi beban lalu-lintas di bawah 1 juta ESA dengan Menggunakan formula HRODI.
2	Annisa Pradnya Widiastuti	2014	Analisis perbandingan desain struktur perkerasan lentur menggunakan metode empiris dan metode mekanistik empiris pada ruas jalan legundi-kanigoro-planjan	Analisis data yang dilakukan yaitu analisis deskriptif.	Respon tegangan dan regangan maksimum penyebab terjadinya permanent deformation terjadi di titik kritis pada permukaan tanah dasar (subgrade), sehingga dilakukan perhitungan beban gandar 8.000 kg dengan hasil sebesar 139.684.993 Esal dan dapat diperoleh umur perkerasan sebesar 28 tahun dimana angka tersebut melampaui angka umur rencana yang direncanakan pada Bina Marga 2017 yaitu 20 tahun. Simulasi tersebut menunjukkan bahwa perkerasan lentur yang dirancang dapat dengan baik mengakomodasi beban lalu lintas yang melewatinya berdasarkan data sekunder dan sesuai dengan umur rencana ditandai dengan jumlah repetisi yang melewati perkerasan kurang dari kontrol kerusakan yang telah diperkirakan oleh program Kenlayer.

3	Abdul Kholiq	2015	Perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya antara bina marga dan aashto'93 (studi kasus: jalan lingkaran utara panyingkiran-baribis ajalengka)	Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.	Perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dapat dilakukan dengan berbagai metode serta ketentuan dan standar perencanaan yang berbeda, disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan konstruksi yang diinginkan. Pada Penelitian ini, dibahas mengenai perbedaan perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya antara Metode Bina Marga dan Metode AASHTO. Metode Bina Marga menggunakan nomogram korelasi antara Daya Dukung Tanah, Lintas Ekuivalen Rata-rata dan Faktor Regional didapat nilai Indeks Tebal Perkerasan, maka dengan ITP inilah dapat ditentukan tebal perkerasan dengan konversi koefisien kekuatan relatif material yang akan digunakan. Sedangkan untuk Metode AASHTO berdasarkan jumlah berat kendaraan bus dan truk yang lewat sampai akhir umur rencana, Nilai simpangan baku berdasarkan reabilitas jalan,, Combined Standard Error, tingkat pelayanan dan modulus resilien tanah dasar diperoleh nilai Structural Number (SN) untuk menentukan tebal perkerasan, untuk pembagian nilai SN ditetapkan aturan khusus. Dari
---	--------------	------	--	--	--

					<p>hasil perhitungan kedua metode diatas maka dapat dilihat perbedaan ketebalan lapis perkerasan. Sebagai berikut ini; Lapisan perkerasan permukaan (laston MS-744 kg) metode Bina Marga 5,0 cm dan Metode AASHTO 7,5 cm; Lapisan pondasi (Batu Pecah CBR 100%) metode Bina Marga 20,0 cm dan Metode AASHTO 20,0 cm; Lapisan pondasi bawah (Batu Pecah CBR 50%) metode Bina Marga 9,0 cm dan Metode AASHTO tidak menggunakan sirtu sebagai pondasi bawah; Lapisan pondasi bawah (Batu Pecah CBR 70% + Agregat Sub Base) metode Bina Marga tidak menggunakan pondasi bawah dengan nilai CBR 70% dan Metode 39 cm. Kedua metode tersebut yang paling cocok di gunakan dalam pembuatan jalan di Majalengka yaitu dengan metode Bina Marga dikarenakan adanya beberapa faktor ekonomis yang diperhitungkan antara lain; dari segi ketebalan metode Bina Marga lebih tipis yaitu 5,0 cm sedangkan untuk AASHTO yaitu 7,5 cm, dari segi bahan juga metode Bina Marga lebih sedikit menggunakan bahan-bahan yang diperlukan antara base</p>
--	--	--	--	--	--

					dan sub base, tapi untuk kualitas hasil dari pekerjaan walaupun dalam segi ketebalan maupun segi bahan lebih relatif ekonomis tetapi metode Bina Marga mempunyai kualitas yang tidak kalah baik dari metode AASHTO.
--	--	--	--	--	---

*Sumber: Penelitian terdahulu*

## **2.2. Pengertian Jalan**

Berdasarkan Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, yang dimaksud dengan 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 dan/atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Menurut peraturan Pemerintahan Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 jalan-jalan dilingkungan perkotaan terbagi dalam jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder. Jalan-jalan sekunder dimaksud untuk memberikan pelayanan kepada lalu lintas dalam kota, oleh karena itu perencanaan dari jalan – jalan sekunder hendaknya disesuaikan dengan rencana induk tata ruang kota yang bersangkutan, dari sudut lain, seluruh jalan perkotaan mempunyai kesamaan dalam satu hal, yaitu kurangnya lahan untuk pengembangan jalan tersebut. Dampak terhadap lingkungan disekitarnya harus diperhatikan dan diingat bahwa jalan itu sendiri melayani berbagai kepentingan umum seperti taman – taman perkotaan.

### **2.2.1 Sistem Jaringan Jalan**

Menurut Hamirhan (2015) mengatakan berdasarkan, system jaringan jalan dapat di klasifakasikan menurut :

a) Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembembangan wilayah di tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi. Jaringan jalan primer menghubungkan secara menerus kota jenjang ke satu, kota jenjang ke dua, kota jenjang ke tiga, dan kota- kota di bawahnya sampai persiil dalam satu satuan wilayah pengembangan. Jaringan jalan primer menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjng ke satu antar satuan wilayah pengembangan.

Menurut Ofyar (2010) berdasarkan fungsinya jalan dapat di klasifakasikan menurut:

- a. Jalan Arteri Primer, ialah jalan yang menghubungkan kota jenjang esatu dengan kota jenjang kedua. Untuk jalan arteri primer wliayah perkotaaan, mengikuti kriteria sebagai berikut:
  - 1) Jalan arteri primer dalam kota merupakan terusan arteri primer luar kota.
  - 2) Jalan arteri primer melalui atau menuju kawasan primer.
  - 3) Jalan arteri primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam.
  - 4) Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
  - 5) Kendaraan angkutan berat dan kendaraan umum bus dapat diijinkan menggunakan jalan ini

b. Jalan Kolektor Primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.

Untuk wilayah perkotaan kriterianya :

- 1) Jalan kolektor primer kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- 2) Melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
- 3) Dirancang untuk kecepatan rencana 40 km/jam
- 4) Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 meter.
- 5) Kendaraan angkutan berat dan bus dapat diijinkan melalui jalan ini.

c. Jalan Lokal Primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persil atau kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota dibawahnya.

- 1) Merupakan terusan jalan lokal primer luar kota.
- 2) Melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya.
- 3) Dirancang untuk kecepatan rencana 20 km/jam.
- 4) Kendaraan angkutan barang dan bus diijinkan melalui jalan ini.
- 5) Lebar jalan tidak kurang dari 6 meter.

d. Jalan Arteri Sekunder, menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

Kriteria untuk jalan perkotaan :

- 1) Dirancang berdasarkan kecepatan rancang paling rendah 20 km/jam.
  - 2) Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 meter.
  - 3) Kendaraan angkutan barang berat tidak diijinkan melalui fungsi jalan ini di daerah permukiman.
- e. Jalan Lokal Sekunder, menghubungkan antara kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya dan kawasan sekunder dengan perumahan.

Kriteria untuk daerah perkotaan adalah :

- 1) Dirancang berdasarkan kecepatan rancang paling rendah 10 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan tidak kurang dari 5 meter.
- 3) Kendaraan angkutan barang dan bus tidak diijinkan melalui fungsi jalan ini di daerah permukiman.

### **2.3 Tipe-tipe Perkerasan**

Menurut Hamirhan (2015), berdasarkan tipe-tipenya perkerasan dapat di jelaskan sebagai berikut: Pertimbangan tipe perkerasan yang dipilih terkait dengan dana pembangunan yang tersedia, biaya pemeliharaan, volume lalu-lintas yang dilayani, serta kecepatan pembangunan agar lalu-lintas tidak terlalu lama terganggu oleh pelaksanaan proyek.

Tipe-tipe perkerasan yang banyak digunakan adalah:

- 1) Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
- 2) Perkerasan kaku (*rigid pavement*)
- 3) Perkerasan komposit (*composite pavement*)
- 4) Jalan tak diperkeras (*unpaved road*)



Berikut ini dijelaskan masing-masing tipe perkerasan tersebut.

### 2.3.1 Perkerasan Lentur

#### 2.3.1.1. Pengertian Perkerasan Lentur

Menurut Hamirhan (2015), perkerasan lentur (*flexible pavement*) atau perkerasan aspal (*asphalt pavement*), umumnya terdiri dari lapis permukaan aspal yang berada di atas lapis pondasi dan lapis pondasi bawah granuler yang dihamparkan di atas tanah-dasar. Secara umum, perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu:

- 1) Lapis permukaan (*surface course*)
- 2) Lapis pondasi (*base course*)
- 3) Lapis pondasi bawah (*subbase course*)

Dalam beberapa kasus, lapis pondasi bawah dan/atau lapis pondasi tidak digunakan, yaitu bila perkerasan merupakan perkerasan aspal di seluruh kedalamannya (*full depth asphalt pavement*). Kasus yang lain, perkerasan aspal dengan lapis pondasi dan/atau lapis pondasi bawah yang distabilisasi dengan menggunakan aspal atau semen.

Konstruksi perkerasan jalan adalah suatu lapisan agregat yang dipadatkan dengan atau tanpa lapisan pengikat di atas lapisan tanah pada suatu jalur jalan. Apabila konstruksi perkerasan direncanakan menggunakan lapisan pengikat, maka lapisan pengikat yang umum digunakan adalah lapisan aspal atau semen. Dalam penggunaannya jenis lapisan perkerasan lentur ini digunakan untuk jalan yang melayani beban kendaraan ringan sampai dengan beban kendaraan berat, dimana dalam penggunaannya hanya tebal dan jenisnya saja yang disesuaikan. Pada

umumnya lapisan perkerasan lentur ini menggunakan bahan pengikat berupa aspal sehingga memiliki sifat melentur bila terkena beban lalu lintas dan dapat meredam getaran akibat kendaraan.

#### **2.3.1.2. Syarat-syarat Perencanaan Perkerasan**

Untuk memenuhi kondisi aman dan nyaman konstruksi perkerasan lentur harus memenuhi persyaratan yang dibagi dalam 2 kelompok, seperti berikut ini:

##### **a. Syarat Lalu Lintas**

Persyaratan yang harus dipenuhi untuk kondisi perkerasan jalan agar aman dan nyaman dalam berlalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Struktur permukaan yang rata (tidak bergelombang), tidak melendut dan tidak berlubang.
2. Kondisi permukaan cukup kaku, sehingga bentuk permukaan cenderung tetap (tidak mudah berubah).
3. Permukaan memiliki kekasatan yang cukup, sehingga memberikan gesekan yang cukup baik antara ban dan permukaan jalan (tidak licin).
4. Permukaan yang tidak mengkilap, sehingga tidak menyilaukan bila terkena sinar matahari.

##### **b. Syarat Struktural**

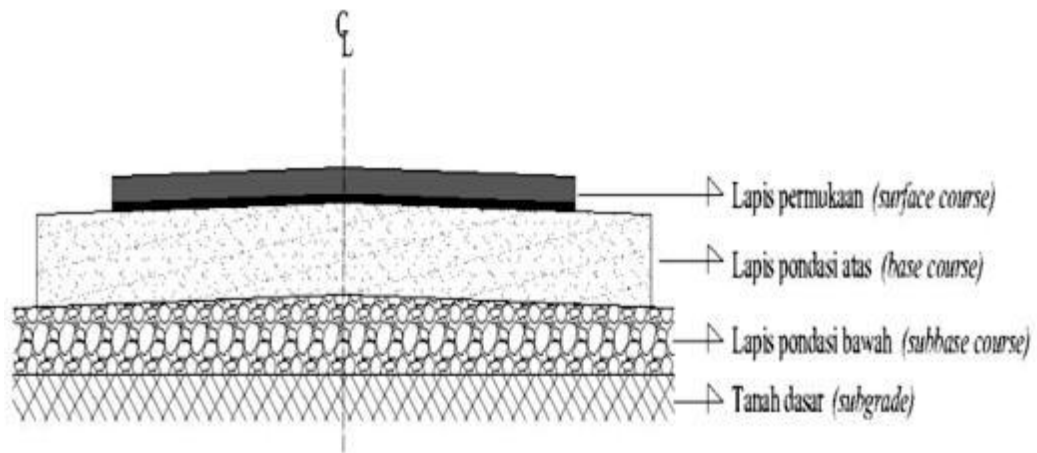
Jika ditinjau dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, maka syarat-syarat yang harus dipenuhi adalah:

1. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban/muatan lalu lintas ke tanah dasar.
2. Kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan dibawahnya.
3. Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air tidak menggenang di atasnya dan dapat cepat dialirkan.
4. Memiliki kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

Dengan demikian, perldiperhatikan beberapa hal dalam tahapan perencanaan perkerasan lentur jalan, yaitu; Perencanaan tebal tiap lapisan perkerasan, Analisa campuran bahan, Pengawasan pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

#### **2.3.1.3. Struktur Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur**

Penetapan besaran rencana untuk material-material yang akan menjadi bagian dari konstruksi perkerasan, harus didasarkan atas penilaian hasil survey dan penyelidikan laboratorium dengan data-data yang konkrit sesuai dengan kondisi dan sampel yang diambil dari lapangan. Sistem struktur jalan untuk jenis perkerasan lentur pada dasarnya terdiri dari tanah dasar (*subgrade*) yang berupa tanah dasar asli, timbunan atau galian, lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi atas (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*), lapis permukaan biasanya dibagi lagi menjadi lapis aus (*wearing course*) dan lapis pengikat atau perekat (*prime coat* dan atau *tack coat*) yang diletakkan secara terpisah dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Struktur *Flexible Pavement* (Perkerasan Lentur)**

#### 2.3.1.4. Kinerja Perkerasan Jalan

Yang termasuk dalam kinerja perkerasan jalan, yaitu:

- a) Keamanan, tergantung dari besarnya gesekan yang ditimbulkan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan. Dimana gaya gesek tersebut terjadi karena pengaruh bentuk dan kondisi ban, kondisi tekstur muka jalan serta keadaan cuaca.
- b) Wujud struktur perkerasan, terlihat dari kondisi fisik perkerasan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, alur, gelombang dan sebagainya.
- c) Fungsi pelayanan, yaitu pelayanan yang diberikan oleh jalan tersebut kepada pemakai jalan. Maka kenyamanan pengemudi sangat tergantung

dari fungsi pelayanan dan wujud perkerasan jalan tersebut, dan kedua hal ini merupakan satu kesatuan.

Skala angka indeks ini bervariasi antara 2-10, dengan pengertian sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Indeks Kondisi Permukaan Jalan

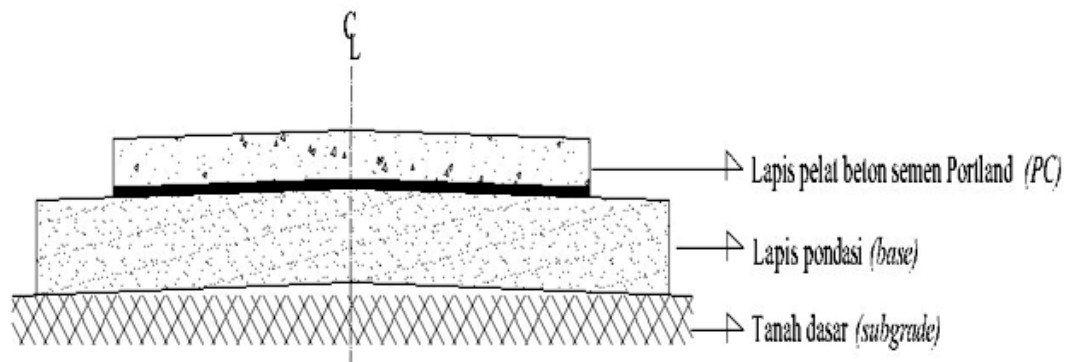
RCI	Kondisi Permukaan Jalan
8 - 10	Sangat rata dan teratur
7 - 8	Sangat baik, umumnya rata
6 - 7	Baik
5 - 6	Cukup, sedikit sekali atau tidak ada lubang tetapi permukaan jalan tidak rata
4 - 5	Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata
3 - 4	Rusak, bergelombang, banyak
2 - 3	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan hancur
$\leq 2$	Tidak dapat dilalui, kecuali dengan 4WD jeep

### 2.3.2 Perkerasan Kaku

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, Perkerasan kaku (rigid pavement) atau perkerasan beton (concrete pavement) banyak digunakan untuk jalan-jalan utama dan bandara.

Jika perkerasan lentur terdiri dari beberapa komponen pokok seperti lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah, perkerasan kaku terdiri dari tanah dasar, lapis pondasi bawah dan pelat beton semen Portland, dengan atau tanpa tulangan. Pada kadang-kadang ditambahkan lapis aspal. Perkerasan beton cocok digunakan pada jalan raya yang melayani lalu-lintas tinggi/berat, berkecepatan tinggi.

Apabila mengacu pada Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (Pd.T-14-2003), terdiri dari 3 lapisan yaitu, tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah (*subbase course*), pelat beton (*concrete slab*) dapat ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut.

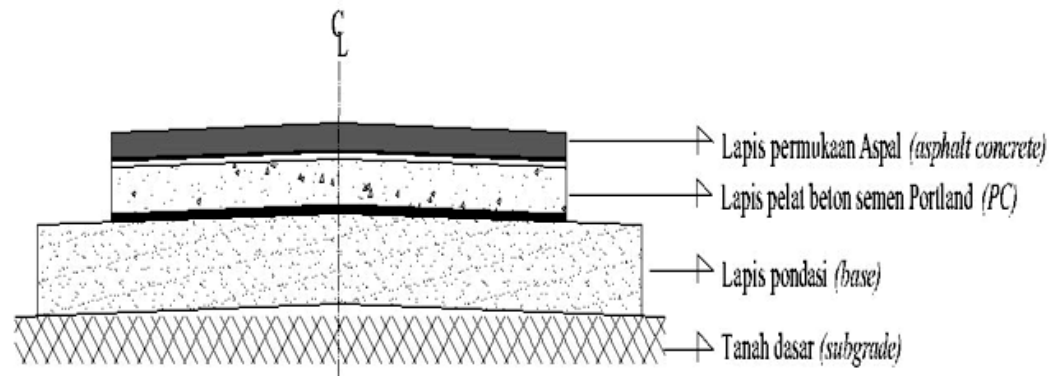


**Gambar 2.2 Struktur *Rigid Pavement* (Perkerasan Kaku)**  
(Sumber : *Modified Saodang, 2005*)

### 2.3.3 Perkerasan Komposit

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, Pada perkerasan beton semen Portland, umumnya dibutuhkan syarat minimum kerataan permukaan jalan. Dalam kondisi di mana kualitas kenyamanan kendaraan diutamakan, maka lapis tambahan (*overlay*) aspal diberikan pada permukaan beton.

Perkerasan komposit adalah perkerasan gabungan antara perkerasan beton semen Portland dan perkerasan aspal. perkerasan terdiri dari lapis beton aspal (*asphalt concrete, AC*) yang berada di atas perkerasan beton semen Portland atau lapis pondasi yang dirawat. Lapis pondasi yang dirawat, dapat terdiri dari lapis pondasi semen (*cementtreated base, CTB*). Lapis pondasi perlu di rawat, karena untuk memperbaiki kekakuan dan kekuatannya.



**Gambar 2.3 Struktur *Composite Pavement* (Perkerasan Komposit)**  
 (Sumber : *Modified Saodang, 2005*)

#### 2.3.4 Jalan Tak Diperkeras

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, Jalan tak diperkeras (unpaved road) adalah jalan dengan perkerasan sederhana, yaitu permukaan jalan hanya berupa lapisan granuler (kerikil) yang dihamparkan di atas tanah-dasar. Jalan yang tak diperkeras kadang-kadang berupa jalan yang terdiri dari tanah-dasar (asli atau dimodifikasi) yang dipadatkan. Jalan tipe ini digunakan bila volume lalu-lintas sangat kecil atau populasi penduduk yang dilayani masih rendah. Lapis permukaan perkerasan, umumnya hanya digunakan lapisan kerikil yang dipadatkan.

#### 2.4 Struktur dan Jenis Perkerasan Kaku

Perkerasan beton semen adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal.

Perkerasan beton semen dibedakan ke dalam 4 jenis :

- 1) Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan
- 2) Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan

- 3) Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan
- 4) Perkerasan beton semen pra-tegang

Pada perkerasan beton semen, daya dukung perkerasan terutama diperoleh dari pelat beton. Sifat daya dukung perkerasan terutama diperoleh dari pelat beton semen. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah kadar air pemadatan, kepadatan dan perubahan kadar air selama masa pelayanan (Pd T-14-2003)

#### 1.4.1. Keuntungan Serta Kerugian Dari Perkerasan Kaku

Keuntungan dari perkerasan kaku adalah :

- 1) Struktur perkerasan lebih tipis kecuali untuk area tanah lunak yang membutuhkan struktur pondasi jalan lebih besar daripada perkerasan kaku
- 2) Konstruksi dan pengendalian mutu yang lebih mudah untuk area perkotaan tertutup termasuk jalan dengan beban lebih kecil
- 3) Biaya pemeliharaan lebih rendah jika dikonstruksi dengan baik : keuntungan signifikan untuk area perkotaan dengan LHRT tinggi
- 4) Pembuatan campuran yang lebih mudah (contoh, tidak perlu pencucian pasir).

Kerugiannya antara lain :

- 1) Biaya lebih tinggi untuk jalan dengan lalu lintas rendah
- 2) Rentan terhadap retak jika dikonstruksi diatas tanah dasar lunak
- 3) Umumnya memiliki kenyamanan berkendara yang lebih rendah (manual desain perkerasan jalan).

### **1.5. Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Bina Marga 2011**



Prosedur perencanaan tebal lapis tambah adalah sebagai berikut.

1. Hitung nilai CESA
2. Hitung lendutan wakil (Dwakil) dengan alat *Benkelman Beam* dimana titik pengamatan yang sedikit berbeda dengan metode Bina Marga 2005, yaitu titik awal merupakan titik sebelum truk bergerak, titik kedua setelah truk bergerak 0,2 m dan titik ketiga setelah truk bergerak sejauh 6 m. Besar nilai lendutan balik digunakan rumus berikut.

$$dB = 2 \times (d3 - d1) \times Ft1 \times C \times FK \quad (10) \dots \dots \dots (2.1).$$

Keterangan:

$dB$  = lendutan balik maksimum dari *Benkelman Beam* (dalam 0,01 mm)

$d1$  = lendutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran atau titik awal (dalam 0,01 mm)

$d3$  = lendutan pada saat beban tepat berada pada jarak 6 m dari titik pengukuran (dalam 0,01 mm)

$C$  = faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim)

$FK$  = faktor koreksi beban gandar truk =  $77,343 \times (\text{beban gandar truk dalam ton})^{2,07}$

Analisa tebal lapis tambah dilakukan dengan dua cara, yaitu cara lendutan dan kemiringan titik belok. Dimana tebal lapis tambah dari hasil perhitungan yang paling tebal dikalikan dengan faktor koreksi (1,3). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

Cara Lendutan

$$T_d = [(-13,76374894 (L)(-0.3924) - 24,94880546) / D] + 32,72 \dots\dots\dots(2.2)$$

Cara Kemiringan Titik Belok

$$T_c = [(0,02851711 (\log L)^3 - 0,448669202 (\log L)^2 + 1,844106464 (\log L) - 3,517110266) / CF] + 17,43 \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

$T_c$  = tebal *strengthening* berdasarkan *curvature* (dalam cm)

CF = *curvature function* (bentuk mangkuk) desain, yang diambil dari lendutan pada titik 0 cm sampai lendutan pada titik 20 cm (desain dalam mm)

4. Tentukan ketebalan masing-masing lapisan dengan menggunakan

Tabel 2.2. Tebal *overlay* untuk AC (*Asphalt Concrete*)

Tebal Teoritis untuk Perkuatan ( $t_s$ )	AC-WC	AC-BC	AC-Base
$t_s < 4$	4	-	-
$4 \leq t_s < 10$	$t_s$	-	-
$10 \leq t_s < 17.5$	4	$t_s - 4$	-
$17.5 \leq t_s$	4	6	$t_s - 10$

Sumber: Bina Marga 2011

### 1.6. Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Bina Marga 2013

Setelah mendesain tebal lapis tambah dengan metode Bina Marga 2005 dan Bina Marga 2011, dilakukan penajaman desain dengan metode Bina Marga 2013. Prosedur perencanaan tebal lapis tambah berdasarkan Bina Marga 2013 adalah sebagai berikut.

1. Menentukan level desain dan pemicu penanganan dengan menggunakan Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Deskripsi pemicu (*trigger*)

Deskripsi	Pengukuran	Tujuan
Pemicu Lendutan 1	Lendutan $BB^1$	Titik dimana dibutuhkan overlay struktural.
Pemicu Lendutan 2		Titik dimana rekonstruksi lebih murah daripada overlay.
Pemicu IRI 1	Nilai IRI	Titik dimana dibutuhkan overlay non struktural.
Pemicu IRI 2		Titik dimana dibutuhkan overlay struktural, tapi lebih diutamakan pemicu lendutan 1.
Pemicu IRI 3		Titik dimana rekonstruksi lebih murah daripada overlay, tapi lebih diutamakan pemicu lendutan 2.
Pemicu Kondisi 1	Kedalaman alur > 30 mm, visual: retak, pelepasan butir, pengelupasan, atau indeks kerataan > 8, atau kendala ketinggian. Tidak dibutuhkan rekonstruksi.	Titik dimana pengupasan ( <i>milling</i> ) untuk memperbaiki bentuk sebelum overlay diperlukan.

Sumber: Bina Marga 2013

2. Menentukan jenis nilai pemicu pemilihan penanganan pada Tabel 2.4 untuk segmen-segmen yang seragam pada tahap desain dimana jenis penanganannya pada tahap desain untuk perkerasan lentur eksisting.

Tabel 2.4. Pemilihan jenis penanganan pada tahap desain untuk perkerasan lentur eksisting dan beban lalin 1 – 30 juta ESA4/10

No.	Penanganan	Pemicu untuk setiap segmen yang seragam
1	Hanya pemeliharaan rutin	Lendutan dan IRI di bawah Pemicu 1, luas kerusakan serius < 5% terhadap total area
2	<i>Heavy Patching</i>	Lendutan melebihi pemicu lendutan 2 atau permukaan rusak parah dan luas area dari seluruh seksi jalan yang membutuhkan <i>heavy patching</i> tidak lebih dari 30% total area (jika lebih besar lihat 6 atau 7)
3	Kupas dan ganti material di area tertentu	Retak buaya yang luas, atau alur > 30 mm atau IRI > Pemicu IRI 2 dan hasil pertimbangan teknis
4	Overlay non struktural	Lendutan kurang dari Pemicu Lendutan 1, indeks kerataan lebih besar dari pemicu IRI 1
5	Overlay struktural	Lebih besar dari Pemicu Lendutan 1 dan kurang dari Pemicu Lendutan 2
6	Rekonstruksi	Lendutan di atas Pemicu Lendutan 2, lapisan aspal < 10 cm
7	Daur ulang	Lendutan di atas Pemicu Lendutan 2, lapisan aspal > 10 cm

Sumber: Bina Marga 2013

3. Koreksi temperatur lendutan dengan menggunakan rumus.

$$f_T = \frac{MAPT_{lapangan}}{\text{Temperatur perkerasan saat pengukuran lendutan}} \dots\dots\dots(2.4)$$

4. Menentukan tebal lapis tambah berdasarkan lendutan maksimum dan kurva lendutan.