

**STUDI KOMPARATIF TEBAL LAPIS TAMBAHAN (*OVERLAY*) ANTARA
METODE BINAMARGA DENGAN METODE AASTHO
PADA RUAS JALAN PASAR CIAWI KECAMATAN CIAWI
KABUPATEN TASIKMALAYA**

Abdul Hamid¹, Uu Saepudin², Dedi Sutrisna³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

E-mail: hamiduae17@gmail.com, uusaepudin20@gmail.com, dedisutrisna@unigal.ac.id

ABSTRACT

The Cihanjuang - Ciawi road section, precisely Jalan Pasar Ciawi, is a district road that functions as a collector road with a road length of 2 KM. In general, the Cihanjuang - Ciawi road is in good condition, but at several points damage was found, either potholes or waves. High traffic flow and large traffic loads, so it must be balanced with good road pavement. In this case, it causes congestion on the road section. To provide services to the community and for regional development, there must be development of transportation infrastructure as an effort to improve life both in the economic, social, cultural and other fields. Carrying out maintenance and improvement of transportation infrastructure on the Cihanjuang - Ciawi road section in Tasikmalaya Regency (Sta 000 + 000 - Sta 2 + 000) located in Ciawi District, Tasikmalaya Regency in the form of additional highway pavement (Overlay). Data collection was obtained by conducting a field survey for 4 (four) days in one week, namely Thursday, Saturday, Sunday and Monday. Based on the calculation results of the planning of the thickness of the additional layer, several alternative pavement thicknesses can be taken by adjusting them to the soil conditions. However, technically, with the Bina Marga 1987 method, the pavement thickness is greater than using the AASTHO 1986 method. In this analysis, the thickness of the additional layer of the pavement with the Bina Marga 1987 method is 12.45 cm, while the AASTHO 1986 method is 6.4 cm. So that there is a significant difference with a difference of 6.05 cm. So that the thickness of the additional layer for the Cihanjuang - Ciawi Road section of Tasikmalaya Regency which is safe according to its planned age and implemented is the Bina Marga method with a thickness of 12.45 cm.

Kata Kunci: Metode Bina Marga 1987, Metode AASTHO 1986, Overlay

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Tasikmalaya merupakan salah satu Kota di Provinsi Jawa Barat yang hampir 70% merupakan pusat bisnis, pusat perdagangan dan jasa, serta pusat industri. Jumlah penduduk angkutan umum yang kurang efisien, sehingga berdampak pada turunnya tingkat kinerja ruas jalan. Salah satunya adalah Jalan Pasar ciawi kecamatan Ciawi Kabupaten Tasikmalaya. Ruas jalan tersebut berada di daerah komersial, dimana banyak kawasan perekonomian masyarakat seperti pertokoan dan pusat bisnis. jIKerusakan Jalan yang terjadi akibat kondisi lingkungan serta tingginya akses kendaraan keluar masuk pusat aktivitas di sekitar ruas jalan tersebut menyebabkan terjadinya

penurunan kinerja ruas jalan yang diakibatkan oleh jumlah volume kendaraan yang tidak diimbangi dengan kapasitas ruas jalan. Telah kita ketahui, bahwa kerusakan jalan akan menimbulkan berbagai dampak negatif ditinjau dari berbagai aspek. Dari segi ekonomi berupa kehilangan waktu karena kecepatan kendaraan yang rendah. Bagi pengemudi kerusakan jalan menimbulkan hambatan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui tebal lapis tambahan pada ruas Jalan Cihanjuang - Ciawi Kabupaten Tasikmalaya dengan menggunakan metode Bina Marga 1987 dan metode AASTHO 1986. Kabupaten Tasikmalaya Berjumlah 1.883.715 jiwa (BPS, 2021). Seiring

dengan pesatnya perkembangan tersebut mengakibatkan meningkatnya pertumbuhan populasi, dan pesatnya tingkat pertumbuhan jumlah kepemilikan kendaraan, urbanisasi serta sistem

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Umum

Pengertian jalan raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewati lalu lintas dari satu tempat ke tempat lainnya. Arti lintasan adalah menyangkut jalur tanah yang diperkuat (diperkeras) dan jalur tanah tanpa perkerasan. Arti lalu lintas adalah menyangkut semua benda dan makhluk yang melewati jalan tersebut, baik kendaraan bermotor/tak bermotor, manusia dan hewan. (Clarkson H. Oglesby, R. Gray Hicks, Teknik Jalan Raya, ha. 15). Maksud dari pembangunan jalan itu sendiri adalah untuk keperluan lalu-lintas yang menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya, atau satu kota dengan kota lainnya, baik itu hubungan ekonomi, social, budayamaupun pertahanan keamanan menjadi lancar apabila tersedianya sarana jalan, maka fungsi jalan ini sangat penting artinya bagi kemajuan suatu bangsa.

Adapun zona – zona pada daerah jalan meliputi

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



Sumber : Bina Marga 1987

Gambar 1 Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

Dalam perencanaan perlu dipertimbangkan seluruh faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi pelayanan konstruksi perkerasan jalan seperti :

1. Fungsi jalan.
2. Kinerja perkerasan (pavement performance).
3. Umur rencan.
4. Lalu lintas yang merupakan beban dari perkerasan jalan.
5. Sifat tanah dasar.
6. Kondisi lingkungan.
7. Sifat dan banyak material tersedia di lokasi

yang akan dipergunakan sebagai bahan perkerasan.

8. Bentuk geometrik lapisan perkerasan.

2.1.1 Fungsi Jalan

a. Jalan Arteri

Jalan yang melayani angkutan utama atau jalan primer, lalu-lintas tinggi antara kota-kota penting atau antara pusat simpul jasa distribusi yang mempunyai perjalanan jarak jauh, kendaraan berkecepatan tinggi dan hambatan jalan masuk (akses) selektif.

b. Jalan Kolektor

Jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pengeluar (jalan antara simpul jasa distribusi dengan konsumen) yang mempunyai perjalanan jarak tempuh sedang, kendaraan berkecepatan sedang dan hambatan jalan masuk (akses) terbatas.

c. Jalan Lokal

Jalan yang melayani angkutan lokal (angkutan didalam simpul jasa distribusi) yang mempunyai jarak tempuh pendek, kendaraan berkecepatan rendah dan hambatan jalan masuk (akses) tidak terbatas.

2.1.2 Volume dan Sifat Lalu Lintas

Klasifikasi jalan menurut volume dan sifat lalu lintasnya adalah seperti pada table dibawah ini
Kelas I : Jalan ini mencakup semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat. Dalam komposisi lalu lintasnya tidak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor. Jalan raya dalam kelas ini merupakan jalan raya berjalur banyak dengan kondisi konstruksi perkerasan dan jenis jalan yang terbaik dalam arti tingginya tingkat pelayanan terhadap lalu lintas

Kelas II : Kelas jalan ini mencakup semua jalan sekunder. Dalam komposisi lalu lintasnya terdapat lalu lintas Plambat. Kelas jalan ini selanjutnya berdasarkan komposisi dan sifat lalu lintasnya dibagi dalam tiga kelas.

Kelas II A : Adalah jalan raya sekunder dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal panas (hot mix) atau yang setarap, dimana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat tapi tanpa kendaraan bermotor. Untuk lalu lintas lambat harus disediakan jalur tersendiri.

Kelas II B : Adalah jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal dimana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tek bermotor.

Kelas III : Kelas jalan ini mencakup semua

jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Kontruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah peleburan dengan aspal.

Dari dampak banyaknya persimpangan yang menimbulkan banyak konflik arus lalu lintas, ada beberapa konflik lalu lintas yang dihasilkan, yang pertama adalah kemacetan, sering kali mengakibatkan penumpukan kendaraan, yang pada gilirannya menyebabkan kemacetan lalu lintas. Kendaraan yang terjebak di persimpangan karena konflik akan menghambat arus lalu lintas yang lain. Kedua konflik kecelakaan, menciptakan situasi yang jenuh bagi pengemudi. Jika mereka terjebak dalam antrian yang panjang atau harus berurusan dengan pengemudi lain yang tidak mematuhi aturan, hal ini dapat meningkatkan tingkat jenuh di jalan, dan yang ketiga adalah waktu perjalanan yang meningkat, Penumpukan kendaraan akibat konflik di persimpangan jalan dapat memperpanjang waktu perjalanan bagi pengemudi. Hal ini dapat mengganggu jadwal dan produktivitas, baik untuk individu maupun untuk kegiatan ekonomi secara keseluruhan.

2.2 Kinerja Perkerasan Jalan (Pavement Performance)

Kinerja perkerasan jalan (*pavement performance*) meliputi tiga hal, yaitu :

1. Keamana, yang ditentukan oleh besarnya gesekan akibat kontak antara dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca, dan lain-lain.
2. Wujud perkerasan (*structural perkerasan*), sehubungan dengan kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, alur gelombang, dan lain sebagainya.
3. Fungsi pelayanan (*functional performance*), sehubungan bagai mana dengan perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan mengemudi (*riding quality*).

Indeks permukaan (*serviceability indeks*) diperkenalkan oleh AASTHO yang diperoleh dari pengamatan kondisi jalan, meliputi kerusakan-kerusakan seperti retak-retak, alur-alur, lubang-lubang, lendutan pada jalur roda, kekerasan permukaan dan lain sebagainya yang terjadi selama umur jalan tersebut.

Table 1 Hubungan Antara indeks Permukaan Dengan Fungsi Pelayanan

Indeks Permukaan (IP)	Fungsi Pelayanan
4-5	Sangat baik
3-4	Baik
2-3	Cukup
1-2	Kurang
0-1	Sangat kurang

Sumber : Bina Marga 1983

2.3 Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan

Lalu lintas harian rata-rata tahunan (*Average Annual Daily Traffic*) adalah jumlah lalu lintas yang melewati jalan selama 24 jam dan dihitung selama satu tahun terus menerus. Untuk mendapatkan nilai rata-rata maka jumlah total perhitungan selama satu tahun dibagi jumlah hari selama satu tahun. Jadi untuk mendapatkan jumlah lalu lintas harian rata-rata tahunan akan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang cukup tinggi.

2.4 Lalu Lintas Harian Rata-rata

Lalu lintas harian rata-rata (*Average Daily Traffic*) didefinisikan sebagai lalu lintas kendaraan yang melewati jalur jalan selama 24jam terus menerus. Adapun survei jumlah lalu lintas dilakukan untuk mengetahui volume lalu lintas yang ada berupa pencatatan jumlah kendaraan yang lewat. Untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat terdapat beberapa cara perhitungan, pada penelitian ini digunakan cara "Manual counting". Cara ini digunakan karena cukup sederhana, yaitu hanya menghitung setiap kendaraan yang lewat sesuai dengan karakteristik kendaraan. Setelah selang waktu tertentu, hasil pencatatan tersebut dipindahkan pada formulir standar yang sudah disediakan.

2.5 CBR (California Bearing Ratio)

CBR (*California Bearing Rati*) adalah untuk menentukan tanah yang dapat dicari berdasarkan nilai CBR yang diperoleh dari pengujian dilapangan maupun laboratorium. Akan tetapi dikarenakan hasil evaluasi ini biasanya dilakukan secara mendetai, maka perlu dilakukan koreksi-koreksi selama pelaksanaan pekerjaannya. Hal ini dilakukan mengingat adanya permasalahan yang biasanya ditemui pada sifat-sifat tanah dasar

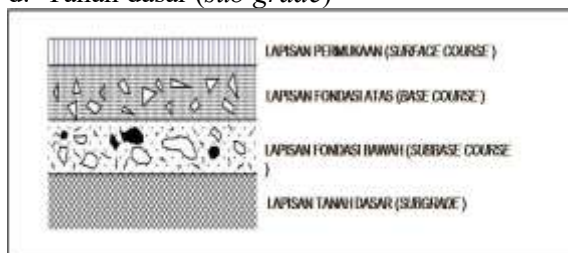
2.7 Perkerasan

Umur rencana pekerjaan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural (sampai diperlukan overlay lapisan perkerasan).

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Secara umum perkerasan lentur merupakan tipe perkerasan yang terdiri dari beberapa lapisan dimana susunan lapisan tersebut adalah :

- Lapisan permukaan (*surface course*)
- Lapis pondasi (*base course*)
- Lapis pondasi bawah (*sub base*)
- Tanah dasar (*sub grade*)



Sumber : Bina Marga 1987

Gambar 2 Susunan Lapisan konstruksi Jalan

2. Perkerasan kaku (*Rigid pavement*)

- Lapis beton PC
- Lapis pondasi, lapis pondasi ini ada kalanya dihilangkan tergantung dari kondisi tanah dasarnya atau subgrade

2.6.1 Lapisan Permukaan (*Surface course*)

- Lapisan perkerasan menahan beban-beban roda, lapisan ini mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan roda selama masa pelayanan.
- Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
- Lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
- Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

2.6.2 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Jenis lapis pondasi atas yang umumnya dipergunakan di Indonesia antara lain :

- Agregat bergradasi baik dapat dibagi atas : batu pecah kelas A, batu pecah kelas B dan batu pecah kelas C. Batu pecah kelas A mempunyai gradasi yang lebih besar dari

batu pecah kelas B, batu pecah kelas B lebih kasar dari batu pecah kelas C. Kriteria dari masing-masing jenis lapisan diatas dapat diperoleh dari spesifikasi yang diberikan.

- Pondasi macadam.
- Pondasi telford.
- Penetrasi macadam (lapen).
- Aspal beton pondasi (*asphalt concrete base / asphalt treated base*).
- Stabilitas yang terdiri dari :
 - Stabilitas agregat dengan semen (*cement treated base*).
 - Stabilitas agregat dengan kapur (*lime treated base*).
 - Stabilitas agregat dengan aspal (*asphalt treated base*).

2.6.3 Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Jenis lapisan pondasi bawah yang umumnya dipergunakan di indoneisa diantaranya :

- Agregat bergradasi baik, dibedakan atas :
 - Sirtu / pitrun kelas A
 - Sirtu / pitrun kelas B
 - Sirtu / pitrun kelas C
- Stabilitas
 - Stabilitas agregat dengan semen (*cement treated subbase*).
 - Stabilitas agregat dengan kapur (*lime treated subbase*).
 - Stabilitas tanah dengan semen (*soil cement stabilization*).
 - Stabilitas tanah dengan kapur (*soil lime stabilization*).

2.6.4 Tanah Dasar

Kekuatan dan keawetan kontruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat dan daya dukung tanah dasar. Dari bermacam-macam cara pemeriksaan untuk menentukan kekuatan tanah dasar yang paling umum adalah menggunakan cara CBR. Dalam penggunaan nomogram penetapan tebal perkerasan, nilai CBR dapat dikorelasikan terhadap daya dukung tanah.

2.8 Metode Bina Marga 1987

Metode ini digunakan bila volume lalu lintas jalan kabupaten melebihi 10000 kendaraan roda empat perhari. Pada metode ini, analisa dilakukan dengan menggunakan data CBR tanah dasar lapangan yang kemudian akan dikonversikan menjadi daya dukung tanah dasar.

2.7.1 Persentase Kendaraan Pada Jalur Rencana

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut table dibawah ini :

Table 2 Hubungan Lebar Perkerasan Dengan Jumlah jalur

Lebar Perkerasan	Jumlah Jalur
$L < 5,50$ m	1 Jalur
$5,50 \leq L < 8,25$ m	2 Jalur
$8,25 \leq L < 11,25$ m	3 jalur
$11,25 \leq L < 15,00$ m	4 Jalur
$15,00 \leq L < 18,75$ m	5 Jalur
$18,75 \leq L < 22,0$ m	6 Jalur

Sumber : Bina Marga 1983

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut table dibawah ini:

Table 3 Koefisien Kendaraan

Jumlah Jalur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
1 Jalur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Jalur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Jalur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Jalur	-	0,30	-	0,45
5 Jalur	-	0,25	-	0,425
6 Jalur	-	0,20	-	0,40

Sumber : Bina Marga 1983

2.7.2 Angka Ekuivalen

Angka Ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu tiap kendaraan ditentukan dari rumus tabel berikut :

Rumus :

Angka ekuivalen sumbu tunggal = [beban sumbu tunggal kg /8160]⁴

Angka ekuivalen sumbu ganda = 0,086[beban sumbu tunggal kg /8160]⁴

2.7.3 Lalu Lintas

1. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.
2. Lalu lintas harian rata-rata pada akhir umur rencana dihitung dengan rumus :

$$LHR_t = LHR (1 + R)^o$$

Dimana :

LHR_1 : Lalu lintas harian rata-rata akhir.

LHR_0 : Lalu lintas harian rata-rata awal.

R : Perkembangan lalu lintas

N : Umur Rencana

3. Lintas Ekuivalen Akhir (LEP) dihitung dengan rumus

Trailer

$$LEP = \sum LHR \times C \times E \dots \dots \dots$$

Mobil Penumpang

4. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) dihitung dengan rumus :

Trailer

$$LEP = \sum LHR \times C \times E \dots \dots \dots$$

Mobil Penumpang

5. Lintas Ekuivalen Tengah (LET) dihitung dengan rumus :

$$LET = LEP - LEA \dots \dots \dots$$

6. Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dihitung dengan rumus :

$$LER = LET \times FP \dots \dots \dots$$

2.7.4 Faktor Regional

Faktor regional adalah faktor koreksi dari adanya perbedaan kondisi. Kondisi- kondisi yang dimaksud antara lain adalah keadaan lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar dan perkerasan.

2.7.5 Indeks Permukaan

Index permukaan ini menyatakan nilai dari kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertahan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat.

Adapun beberapa nilai IP beserta penjelasannya adalah sebagai berikut:

IP = 1,0: Menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : Menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 : Menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap. IP = 2,5

: Menyatakan tingkat permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

2.7.6 Indeks Tebal Perkerasan

Indeks tebal perkerasan dinyatakan dalam rumus sebagai berikut: $ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$

Dimana:

$a_1 a_2 a_3$ = Koefisiensi kekuatan relative bahan perkerasan $D_1 D_2 D_3$ = Tebal masing-masing lapis permukaan (cm)

2.9 Metode AASTHO 1986

Metode perencanaan tebal perkerasan lentur AASTHO (*American Association Of State Higway and Transportasion Officials*),

berkembang sejak dimulainya pengujian lapangan di Ottawa (Negara bagian Illionis). Perkembangan metode AASTHO berkelanjutan sesuai dengan hasil pengamatan, pengalaman dan Penelitian yang didapat.

2.8.1 Beban lalu lintas dan pertumbuhannya

Beban lalu lintas merupakan beban yang langsung mengenai permukaan lapis keras. Kerusakan suatu jalan sebagian besar disebabkan oleh beban lalu-lintas tersebut yang merupakan beban berulang. Lintas ekuivalen kumulatif selama umur rencana dan selama umur kinerja jalan tersebut, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$AE18KSAL = 365 \times LEF \times N$$

Dimana :

AE18KSAL = Lintas ekuivalen pada lajur rencana

365 = jumlah hari dalam setahun

N = faktor umur rencana yang telah di sesuaikan

2.8.2 Angka ekuivalen

angka ekuivalen didapat dari cara interpolasi yang didapat pada tabel 2.16

2.8.3 Reliabilitas dan Simpang Baku Keseluruhan

Reliabilitas adalah nilai probabilitas dari kemungkinan tingkat pelayanan dapat dipertahankan selama masa pelayanan, dipandang dari pemakai jalan yang merupakan nilai jaminan bahwa perkiraan beban lalu-lintas yang akan melintasi jalan tersebut dapat terpenuhi. AASTHO memberikan tingkat reliabilitas seperti tercantum dalam Tabel 2.17

2.8.4 Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi masa pelayanan jalan. Faktor perubahan kadar air pada tanah berbutir halus memungkinkan tanah tersebut akan mengalami pengembangan (*Swelling*) yang mengakibatkan kondisi daya dukung tanah dasar menurun. Besarnya pengembangan dapat diperkirakan dari nilai plastis tanah tersebut. Pengaruh perubahan musim, perbedaan temperatur, kerusakan-kerusakan akibat lelehnya bahan, sifat material yang dipergunakan, dapat pula mempengaruhi umur rencana jalan.

Besarnya indeks permukaan ditentukan dengan persamaan berikut:

$$IP_{swell} = 0.00335 \times V_r \times P_s \times (1 - e^{\Phi t})$$

Dimana,

IP_{swell} = Perubahan indeks permukaan akibat pengembangan tanah dasar.

V_r = Besarnya potensi merembes keatas, dinyatakan dalam inch

P_s = Probabilitas pengembangan, dinyatakan dalam persen

Φ = Tingkat pengembangan tetap

t = Jumlah tahun yang ditinjau, dihitung dari saat jalan tersebut dibuka untuk umum

2.8.5 Kriteria Kinerja Jalan

Kinerja jalan yang diharapkan dinyatakan dalam nilai indeks permukaan (IP) pada awal umur rencana (IP_t), Konsep yang digunakan AASTHO dalam menyatakan kekuatan dan kerataan suatu permukaan jalan adalah berdasarkan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan, sehingga tingkat pelayanan jalan menurun. PSI yang diberikan AASTHO berkisar antara 0-5, yang ditentukan oleh jenis lapis permukaan dan kelas jalan. Pada jalan yang baru dibuka untuk lalu-lintas, IP_o = 4.2, dalam waktu tertentu IP_o = 4.2 tersebut akan mengalami penurunan sampai mencapai indeks permukaan terminal (IP_t) 2.5 atau 2.

2.8.6 Struktural Number (SN)

Struktural Number (SN) disebut juga sebagai Indeks tebal perkerasan (ITP) yang merupakan suatu besaran untuk penentuan tebal lapis keras lentur. SN dipengaruhi oleh kekuatan bahan penyusun (a), untuk bahan perkerasan dengan aspal, nilainya ditetapkan dengan Marshal Stability, bahan perkerasan dengan semen atau kapur ditetapkan dengan Triaksial test (Kuat tekan) dan lapis pondasi ditetapkan dengan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Besarnya nilai koefisien kekuatan relatif masing-masing bahan dapat dilihat pada tabel 2.18

2.7.7 Tebal Lapis Tambah (Overlay)

Untuk metode AASTHO 1986 perhitungan tebal lapis tambah (*Overlay*) dengan menggunakan alat yaitu BB (*Beankleman Beam*). Data ledutan alat BB (*Beankleman Beam*)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Psar Ciawi Kabupaten Tasikmalaya selama 4 hari yaitu pada bulan September 2021. Survei pengambilan data dilakukan pada hari kerja (*weekday*) yaitu pada hari Senin, Kamis dan terakhir hari libur (*weekend*) hari Sabtu, Minggu. Survei lapangan dilaksanakan pada jam-jam puncak yaitu Pagi jam 08.00 s.d 09.00 WIB, Siang jam 13.00 s.d 14.00 WIB, Sore jam 16.00 s.d 17.00 WIB.



Sumber : Google Maps

Gambar 3 Lokasi Penelitian

3.2 Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi (survei lapangan). Survei dilakukan untuk mendapat data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan.

 1. Data LHR
 2. Data Uji Data Perkerasan
 3. Data Lendutan
2. Data Sekunder
 1. Data CBR
 2. Data Volume LHR
 3. Peta Lokasi
 4. Data struktur perkerasan yang ada
 5. Perkembangan lalu lintas.

3.3 Metode Bina Marga 1987

Perhitungan perencanaan ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka panjang, dimana penentuan tebal perkerasan dinyatakan oleh ITP (Indeks Tebal Perkerasan), dengan rumus sebagai berikut :

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

a_1, a_2, a_3 = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan D_1, D_2, D_3 = Tebal masing-masing lapis perkerasan (cm). Angka 1, 2 dan 3 : masing-masing untuk lapis permukaan lapis pondasi dan lapis pondasi bawah.

3.4 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Lalu lintas harian rata – rata didapat dengan cara menghitung langsung volume lalu lintas yang melintasi titik pengamatan pada ruas jalan Purnomosidi-Kota Banjar (Sta 4+600 – Sta 6+400).

3.5 CBR (California Bearing Ratio)

Nilai CBR tanah dasar ditentukan dari hasil

penyelidikan menggunakan alat DCP

3.6 Daya Dukung Tanah (DDT)

Untuk menentukan nilai DDT yaitu dengan menggunakan grafik korelasi dari nilai CBR dengan cara menarik garis horizontal memotong grafik nilai DDT sehingga diperoleh nilai DDT.

3.7 Metode AASTHO 1986

Metode perencanaan tebal perkerasan lentur AASTHO (*American Association Of State Highway and Transportation Officials*),

Persyaratan dasar yang diperlukan dalam perencanaan tebal lapis perkerasan lentur menggunakan metode AASTHO adalah jalan harus memiliki permukaan yang tepat, rata, kuat dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan bernilai ekonomis. Data-data yang di perhitungkan diantaranya :

1. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
2. Data Pendukung
3. Nilai LEF (*Load Equivalent Factor*)
4. Ekuivalen AE18KSAL
5. Data Lendutan alat BB (*Beankleman Beam*)

HASIL PENELITIAN

4.1 Analisis Tebal Lapis (Overlay) Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 1987

4.1.1 LHR (Lalu-lintas Harian Rata-rata)

Lalu lintas harian rata-rata ini didapat dengan cara menghitung langsung volume lalu lintas yang melintasi titik pengamatan pada jam sibuk.

Table 4 Data LHR

Klasifikasi Kendaraan	Volume Lalu Lintas (kend/hari)
Low Vehicle	1.728
Height Vehicle	654
Motor Cycle	7.504
Un Motor Cycle	25
Jumlah	9.936

Sumber : Hasil perhitungan Data 2021

4.1.2 Perkembangan Lalu Lintas

$$LHR_n = \text{data LHR Survey} \times (1 + i)^n$$

$$\text{Kendaraan Ringan} = 1.728 \times (1 + 6\%)^{15} = 4141$$

$$\text{Bis 8 ton} = 38 \times (1 + 6\%)^{15} = 91$$

$$\text{Truck 9 ton} = 530 \times (1 + 6\%)^{15} = 1270$$

$$\text{Truck Double Gardan 13 ton} = 86 \times (1 + 6\%)^{15} = 206$$

dengan : i = Pertumbuhan lalu lintas
 n = tahun jalan pertama kali dibuka

4.1.3 Angka Ekvivalen (E)

Kendaraan Ringan = $(1+1) (0,0002 + 0,0002) = 0,0004$

Bis 8 ton = $(3+5) (0,0183 + 0,1410) = 0,1598$

Truck 9 ton = $(3+6) (0,0183 + 0,2923) = 0,3106$

Truck double gardan 13 ton = $(5+8) (0,1410 + 0,9238) = 1,0648$

4.1.4 Menentukan faktor koefisien distribusi kendaraan (C)

Konfigurasi = 1 Lajur 2 Arah

Koefisien distribusi (C) kendaraan ringan = 0,5

Koefisien distribusi (C) kendaraan berat = 0,5

4.1.5 Lintas Ekvivalen Permulaan (Awal Umur Rencana) LEP

Kendaraan 2 ton ringan = $1,728 \times 1,00 \times 0,0004 = 0,6912$

Bis 8 ton = $38 \times 1,00 \times 0,1598 = 6,0724$

Kendaraan Truck 9 ton = $530 \times 1,00 \times 0,3106 = 164,618$

Truk double Karda 13 ton = $86 \times 1,00 \times 1,0648 = 91,5728$

LEP = 262,954 Esal

4.1.6 Lintas Ekvivalen Akhir (Akhir Umur Rencana) LEA

Kendaraan Ringan = $4141 \times 1,00 \times 0,0004 = 1,6564$

Bis 8 ton = $91 \times 1,00 \times 0,1598 = 14,5418$

Truck 9 ton = $1270 \times 1,00 \times 0,3106 = 394,462$

Truck Double Kardan 13 ton = $206 \times 1,00 \times 1,0648 = 219,3488$

LEA₁₅ = 630,009 Esal

4.1.7 Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

$$LET_{15} = \frac{LEP + LEA}{2} = \frac{262,9544 + 630,009}{2} = 446,4817 \text{ Esal}$$

4.1.8 BR Tanah Dasar (Subgrade)

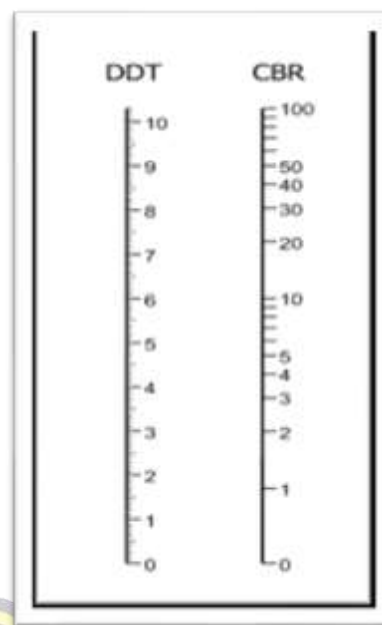
Nilai CBR (California Bearing Ratio) lapangan diperoleh dengan menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) dilakukan pada 4 titik

Table 5 CBR Tanah Dasar

Tumbukan	Kedalaman Konus	CBR
25	720	15,00
25	340	6,7
17	800	5,0
17	750	4,1

Sumber : Hasil perhitungan Data 2021

4.1.9 Daya Dukung Tanah



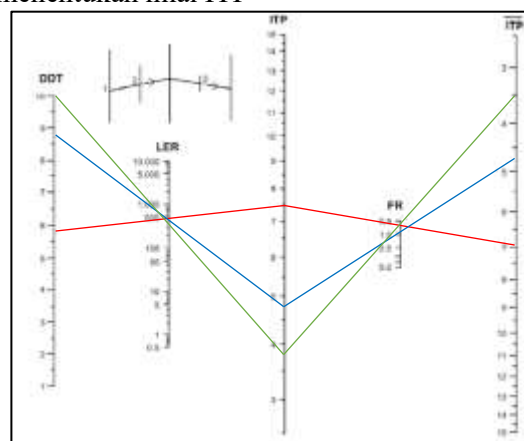
Sumber : Hasil perhitungan Data 2021

Gambar 4 Korelasi Nilai DDT dan Nilai CBR

DDT (Daya Dukung Tanah) yaitu dengan menggunakan grafik korelasi dari nilai CBR dengan cara menarik garis horizontal memotong grafik nilai DDT sehingga diperoleh nilai DDT sebagai berikut : untuk nilai CBR 15,00% diperoleh nilai DDT 6,75% , untuk nilai CBR 6,7% diperoleh nilai DDT 5,25% , untuk nilai CBR 5,0% diperoleh nilai DDT 4,7%, untuk nilai CBR 4,1 % diperoleh nilai DDT 4,33%.

4.1.10 Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Nilai ITP ditentukan dari nomogram yang sesuai berdasarkan nilai (IP_0) dan nilai (IP_t). Adapun data-data yang diperlukan untuk menentukan nilai ITP



Sumber : Hasil perhitungan Data 2021

Gambar 5 Nomogram Penentuan Nilai ITP

Untuk mencari nilai ITP_{15} digunakan nomogram dari $IP_0 = 3,4-3,0$ (Tabel 2.11) dengan nilai DDT (Daya Dukung Tanah) 6,75 , 5,25 , 4,7 dan 4,33 (dari CBR 15,00% , 6,7% , 5,0% dan 4,1%), nilai $IP_t = 2,0$ (Tabel 2.10), nilai $FR = 1,5$ (Tabel 2.9) dan nilai $LER_{15} = 683$ kemudian di tarik garis yang mengenai nilai-nilai tersebut sehingga nilai ITP dapat diketahui yaitu 7,3 , 6,35 , 5,7 dan 5,4.

4.1.11 Menentukan Tebal Lapis Tambahan

Kekuatan jalan lama adalah sebagai berikut :

LAPEN: $50\% \times 5 \times 0,25 = 0,625$

LPA Batu Pecah: $80\% \times 10 \times 0,13 = 1,04$

LPB Sirtu/Pitrun: $100\% \times 15 \times 0,11 = 1,65$

$$ITP_{ada} = 0,625 + 1,04 + 1,65 = 3,315$$

Alternatif I dengan nilai $ITP_{15} = 7,3$

$$\Delta ITP = ITP_{15} - ITP_{ada}$$

$$= 7,3 - 3,315$$

$$= 3,985$$

$$D_1 = \frac{\Delta ITP}{a_1} = \frac{3,985}{0,32} = 12,45 \text{ cm}$$

Jadi susunan perkerasan lapis tambahan untuk nilai CBR 15,00 % adalah :

LAPEN = 12,45 cm

LAPEN lama = 5 cm

Batu Pecah Kelas B = 10 cm

Sirtun/Pitrun Kelas C = 15 cm

4.2 Analisis Tebal Lapis Tambah (Overlay) Dengan Menggunakan Metode AASTHO 1986

Analisis tebal lapis keras lentur ruas jalan Cihanjuang - Ciawi dengan menggunakan metode AASTHO 1986 dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

4.2.1 Data Perhitungan

Data perhitungan yang digunakan dalam analisis ini adalah :

- Umur rencana : 15 tahun
- CBR tanah dasar : 10%
- Realibilitas dan simpanan baku keseluruhan Kolektor Perkotaan, di ambil nilai (R) = 95%
- Simpang baku Normal Standar (Z_r) = -1,645
- Simpang baku keseluruhan (Z_o) = (0,40-0,50), yang di pakai 0,50
- Jalan dilengkapi drainase yang sedang, yang dapat mengeringkan genangan dalam 1 hari, dengan kelembaba jenuh perkerasan dalam 1 tahun 1-5, maka nilai koefisien drainase (m) adalah 1,25-1,15 diambil 1,2.

4.2.2 Lalu Lintas Harian Rata-rata LHR

Table 6 Data LHR/ADT Analisis Dengan Metode AASTHO 1986

Klasifikasi Kendaraan	Type Sumbu	Berat (Ton)	Jumlah pada Tahun 2021	Jumlah ADT pada Tahun 2036
Kendaraan ringan	1.1	2	1728	2339
Bis 8 ton	1.1	8	38	91
Truk 9 ton	1.2	9	530	1198
Truk 2 as 13 ton	1.2	13	86	124
Total "Avarage Daily Traffic"				3752

Sumber : Hasil perhitungan Data 2021

4.2.3 Nilai LEF (Load Equivalent Factor)

LEF merupakan angka ekivalen beban sumbu kendaraan yang menunjukkan jumlah litanas sadri sumbu tunggal sebesasr 18000 Lbs (18Kips)

Kendaraan ringan 2 ton = $0,00038 + 0,00038 = 0,00076$

Bis 8 ton = $0,015 + 0,122 = 0,137$

Truck 9 ton = $0,01632 + 0,255042 = 0,271362$

Truck 13 ton = $0,01632 + 1,9974 = 2,01372$

$$W_{18} = D_D \times D_L \times W_{18}$$

W_{18} perhari = Kendaraan Ringan 12 ton + Bis 8 ton + Truck 9 ton + Truck 13 ton

Penyelesaian :

Perhitungan Ekivalen Sumbu Kendaraan

Jenis Kendaraan = Angka Ekivalen Jumlah Kendaraan

Kendaraan ringan 2 ton = $0,00076 \times 1728 = 1,31328$

Bis 8 ton = $0,137 \times 20 = 2,74$

Truck 9 ton = $0,271362 \times 530 = 143,82186$

Truck 13 ton = $2,01372 \times 86 = 173,17992$

W_{18} perhari = $1,31328 + 2,74 + 143,82186 + 173,17992 = 321,05506$

W_{18} perhari = $0,5 \times 0,1 \times 321,05506 = 1.605$ (kend)

W_{18} pertahun = $365 \times 1.605 = 585.825$ (kend)

AE18KSAL = $365 \times LEF \times N$

AE18KSAL = lintas ekivalen selama umur rencana

365 = jumlah hari dalam setahun

LEP = Lintas ekivalen Umur rencana

N = faktor umur rencana yang sudah disesuaikan, untuk menjadi pengali (23,90)

4.2.4 Penentuan ΔPSI

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,2 - 2,2 = 2,2$$

$$P_t \text{ (termial service ability index)} = 2$$

$$P_o \text{ (terminal service ability index)} = 4,2$$

Jenis lapis perkerasan yang di pakai, nilai M_r , dan koefisien lapis perkerasan :

1. Lapisan tanah dasar : $M_r = 10 \times 1500 = 15000 \text{ psi}$
2. Lapisan pondasi atas (Base Course), $M_r = 30000 \text{ psi}$
3. Lapisan pondasi bawah (Sub Base), $M_r = 18000 \text{ psi}$
4. Lapisan permukaan LAPEN ; $a_1 = 0,25$
5. Lapisan pondasi batu pecah CBR 80%
 $a_2 = 0,14$
6. Lapisan pondasi bawah pitrun/sirtu CBR 100% $a_3 = 0,13$

4.2.5 Perhitungan Tebal Lapis Tambah (Overlay)

Untuk perhitungan pelapis tambahan menggunakan metode AASTHO 1986 diukur dengan alat BB (*Beankleman Beam*) dengan nilai Lendutanya (Terlampir).

$$\text{Jumlah lendutan} = 0,370 + 0,402 + 0,312 + 0,339 = 1,423$$

$$\text{Lendutan Rata-rata} = 1,423/4 = 0,355$$

$$\text{Jumlah titik (n)} = 0,1094$$

Lenduta Wakil (D_{wakil}) dengan menggunakan Rumus untuk jalan Kolektor

$$D_{\text{wakil}} = d_R + 1,64 s$$

$$= 0,355 + 1,64 \times 0,1094 = 0,425 \text{ mm}$$

Lendutan rencana ijin/ D_r dengan menggunakan rumus :

$$D_r = 22,208 \times CESA^{-2307}$$

$$= 22,208 \times 30.000.000^{-2307}$$

$$= 0,408 \text{ mm}$$

Menghitung tebal lapis tambah (H_o) sebagai berikut :

$$H_o = \{ \ln(1,0364) + \ln(D_{\text{sbl ov}}) - \ln(D_{\text{slt ov}}) \} / 0,0597$$

$$= \{ \ln(1,0364) + \ln(0,425) - \ln(0,408) \} / 0,0597$$

$$= 7,3 \text{ cm}$$

$$F_o = 1,0$$

$$F_o = \text{Koefisien Faktor koreksi (Overlay)}$$

$$FK_{\text{TBL}} = 0,87$$

FK_{TBL} = Faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian

$$H_t = 7,3 \times 1,0 = 7,30 \text{ cm}$$

$$H_t = \text{Tebal lapis tambah (Overlay) yang}$$

sudah terkoreksi

$$H_t = 7,3 \text{ cm} \times FK_{\text{TBL}}$$

$$= 7,3 \times 0,87$$

$$= 6,4 \text{ cm}$$

Sehingga tebal lapis tambah yang di peroleh dengan Metode AASTHO 1986 dengan alat BB (*Beankleman Beam*) adalah sebesar 6,4 cm.

$$\text{LAPEN} = 6,4 \text{ cm}$$

$$\text{LAPEN lama} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{LPA batu pecah kelas B} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{LPB sirtu kelas C} = 15 \text{ cm}$$

PEMBAHASAN

Untuk analisis tebal lapis tambahan kedua metode ini di dapat pembahasan dan hasil perhitungan masing- masing tebal, lapis tambahan dengan metode Bina Marga :

Alternatif ke I dari nilai CBR 15,00% maka di dapat nilai tebal perkerasan lapis tambahan 12,45 cm

Alternatif ke II dari nilai CBR 6,7% maka di dapat nilai tebal perkrasan lapis tambah 9,48 cm

Alternatif ke III dari niali CBR 5,0% maka di dapat nialai tebal perkerasan lapis tambahan 7,45 cm

Alternatif ke IV dari nilai CBR 4,1% maka di dapat nilai tebal perkrasan lapis tambah 6,51 cm

Dengan metode Bina Marga mendapatkan 4 alternatif tebal lapis tambah (Overlay) dengan hasil yang tebal lapis tambah 12,45 cm, 9,48 cm, 7,45 cm dan 6,51 cm. Secara teknis tebal lapis Bina Marga yang memenuhi untuk umur rencana 15 tahun adalah 12,45 cm.

Sedangkan dengan metode AASTHO mendapatkan tebal lapis tambah (overlay) H_t = Tebal lapis tambah terkoreksi yaitu 6,4 cm.

Maka tebal lapis yang paling efektif dan kuat menurut umur rencana adalah metode Bina Marga 1987 dibandingkan AASTHO 1986 yaitu sebesar 12,45 cm

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pada ruas jalan Pasar Ciawi Kabupaten Tasikmalaya, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tebal lapis dengan menggunakan metode Bimanarga 1987 yaitu, alternatif 1 12,45 cm, alternatif 2 9,48 cm, alternatif 3 7,45 cm, dan alternatif 4 6,51 cm. Dengan metode AASTHO 1986 di dapat ketebalan 6,4 cm. Jadi

tebal lapis tambahan yang ideal untuk perbaikan ruas Jalan Cihanjuang – Ciawi Kabupaten Tasikmalaya adalah dengan metode Bina Marga alternatif 1 ketebalan 12,45 cm dikarenakan lebih tebal dan kuat untuk menahan volume kendaraan dan lebih tahan terhadap beban kendaraan tersebut.

2. Perbedaan tebal lapis tambah pada ruas Jalan Cihanjuang - Ciawi dari kedua metode ini, tebal lapis 12,45 cm (Metode Bina Marga 1987) dan 6,4 cm (Metode AASTHO 1986), sehingga terlihat perbedaan tebal lapis tambah adalah 6,05 cm.

VII DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1986, Guide for Design of Pavement Structures, Washington DC.
- Anonim, 1987, “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metoda Lendutan”, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- Anonim, 1996, “Penelitian Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur untuk Lalu Lintas Berat pada Iklim Tropis”, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- Anonim, 2003, “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur”. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah RI, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Tentang Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan
- Fahrurrozi, 2008, “Pengaruh Nilai CBR Tanah Dasar Terhadap Tebal Perkerasan Lentur Jalan Kaliurang Dengan Metode Bina Marga 1987 dan AASTHO 1986”, skripsi, Universitas Islam Indonesia.
- Perkerasan Lentur Jalan Kaliurang Dengan

- Metode Bina Marga 1987 dan AASTHO 1986”, skripsi, Universitas Islam Indonesia.
- Suhenda, Dadang, 2012, “Studi Komparatif Metode Analisa Komponen Dengan Metode Lendutan Pada Proyek Peningkatan Jalan Sukamantri-Batas Kabupaten Majalengka”, skripsi, Universitas Galuh Ciamis.
- Sukirman, Silvia, 1999. “Perkerasan Lentur Jalan Raya”, Nova, Bandung.
- Tubagus, Agus, 2012, “Analisis Tebal Lapis Tambah (OVERLAY) dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Pada Ruas Jalan Panjalu-Cibeureum Kabupaten Ciamis” Skripsi, Universitas Galuh Ciamis.
- Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Bina Marga. 1987. Metode Analisa Komponen SKBI-2.3.26.1987/SNI No:1732-1989 - F. Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Sukirman, S., 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya. Penerbit Nova. Bandung
- Sukirman. S., 2010. Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. Nova. Bandung.