

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
EVALUASI TEBAL LAPIS KERAS JALAN
RUAS JALAN MAGELANG – KEPREKAN
KABUPATEN MAGELANG HINGGA TAHUN 2015
(Studi Kasus Ruas Jalan Magelang-Keprekan Sta. 7+000 Sampai Dengan Sta. 8+590)

Disusun oleh :

Nama : Tri Haryo Wibisono
No. Mhs : 99 511 256

Nama : Hadi Praptoyo
No. Mhs : 99 511 418

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Balya Umar, MSc.
Dosen Pembimbing I

Tanggal : 05-08-05

Ir. Subarkah, MT.
Dosen Pembimbing II

Tanggal : 25-08-05

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Robbil'aalamien panjat puji syukur kehadiran Allah SWT , atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini diselesaikan untuk memenuhi kurikulum yang berlaku di lingkungan Fakultas Teknis Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan judul **“Evaluasi Perkerasan Jalan Magelang-Keprekan Kabupaten Magelang sampai Tahun 2015”** sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana strata satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun material, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Balya Umar, MSc, selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Ir. Subarkah, MT, selaku Dosen Pembimbing.

5. Bapak Ir. Moch. Sigit Darmo Sudihardjo, MS, selaku Dosen Penguji
6. Bapak, Ibu Salimin, Mbak Wati, Mas Tamrin, Mbak Intan, Mas Weny, dan Roza tersayang atas do'a serta dorongan yang diberikan kepada Tri selama ini.
7. Bapak, ibu Wastono, Mbak Wati, Mas Narso, Mas Hari, Mbak Bety, dan adikku Anik tersayang atas do'a serta dorongan yang diberikan kepada Yoyok selama ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan banyak bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Atas segala kebaikan dan bantuannya, penyusun ucapkan terima kasih semoga Allah SWT memberikan balasan sebaik-baiknya.

Pada akhirnya dengan segenap daya dan upaya serta kemampuan kami curahkan sepenuhnya demi terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini, namun semua tidak terlepas dari segala kekurangan. Oleh karena itu kami mengharap saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan dan penelitian di kemudian hari. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Juli 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Masalah.....	2
1.3 Tujuan Analisis.....	3
1.4 Manfaat Analisis.....	3
1.5 Lokasi Penelitian.....	4
1.6 Batasan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Literatur Penelitian.....	6
2.2 Penelitian yang Pernah Dilakukan.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Umum.....	10

3.2 Lapis Permukaan	11
3.3 Lapis Pondasi Atas.....	12
3.4 Lapis Pondasi Bawah.....	12
3.5 Tanah Dasar.....	13
3.6 Penyebaran Beban Pada Masing-masing Lapis Perkerasan	13
3.7 Kondisi Perkerasan Lama.....	15
3.8 Benkelman Beam.....	15
3.9 Lendutan, Lendutan Balik dan Lapis Tambahan (<i>Overlay</i>).....	16
3.10 Daya Dukung Tanah Dasar.....	17
3.11 Lapis Tambahan Metode Bina Marga 1983.....	19
3.11.1 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan.....	19
3.11.2 Volume Lalu lintas.....	23
3.11.3 Lintas Ekuivalen Permulaan.....	28
3.11.4 Faktor Regional.....	29
3.12 Perencanaan Tebal Lapis Tambahan (<i>overlay</i>).....	31
3.13 Penentuan Umur Sisa Pelayanan Jalan.....	35
BAB IV METODE PENELITIAN.....	37
4.1 Pengambilan sampel Tebal Lapis Perkerasan.....	37
4.2 Pemeriksaan dengan Benkelman Beam.....	38
4.3 Pemeriksaan Daya Dukung Tanah di Lapangan.....	39
4.4 Survei Perhitungan Volume Lalu lintas.....	40
4.5 Pemeriksaan Kepadatan Aspal Beton.....	41
4.6 Pemeriksaan Ekstraksi Aspal Beton.....	42

4.7	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat.....	43
4.8	Penetrasi Aspal.....	44
4.9	Bagan Alir Penelitian.....	46
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		48
5.1	Hasil Pengumpulan Data.....	48
5.1.1	Kondisi Perkerasan Lama.....	48
5.1.2	Beban Lalu lintas.....	48
5.1.3	Bahan Lapis Keras.....	55
5.1.4	Pemeriksaan <i>Benkelman Beam</i>	56
5.1.5	Pemeriksaan CBR Lapangan Tanah Dasar dengan DCP.....	57
5.1.6	Analisis Subgrade Berdasarkan Nilai CBR.....	60
5.1.7	Pemeriksaan Hasil <i>Core Drill</i>	61
5.1.7.1	Kepadatan Aspal Beton.....	61
5.1.7.2	Ekstraksi Aspal Beton.....	62
5.1.7.3	Analisis Saringan.....	62
5.1.7.4	Kualitas Aspal.....	63
5.1.8	Analisis Hasil <i>Core Drill</i> Aspal Beton.....	63
5.2	Perencanaan Tebal Overlay dengan Metode Bina Marga 1983..	65
5.2.1	Analisis Tebal Lapis Tambahan dengan Lendutan Balik.....	65
5.2.1.1	Menentukan Lendutan Balik ijin Selama Pelayanan 10 Tahun.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian Ruas Jalan Magelang-Keprekan.....	4
Gambar 3.1	Susunan Lapis Perkerasan.....	13
Gambar 3.2	Penyebaran Beban Pada Masing-masing Lapisan Perkerasan.....	13
Gambar 3.3	Hubungan Antara Lendutan dengan Pembebanan.....	16
Gambar 3.4	Alat <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP).....	18
Gambar 3.5	Grafik Penentuan Harga CBR yang Mewakili.....	19
Gambar 3.6	Grafik Penyesuaian Temperatur Metode Bina Marga 1983...	30
Gambar 3.7	Grafik Temperatur Udara Rata-rata Ditambah dengan Temperatur Lapis Permukaan.....	30
Gambar 3.8	Grafik Penentuan Nilai Defleksi Yang Dijinkan.....	33
Gambar 3.9	Grafik Penentuan Tebal Overlay Metode Bina Marga.....	34
Gambar 3.10	Grafik Penentuan Overlay Berdasarkan Kemiringan Titik Belok.....	35
Gambar 4.1	Bagan Alir Jalannya Penelitian.....	46
Gambar 4.2	Lanjutan Bagan Alir Jalannya Penelitian.....	47
Gambar 5.1	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan I.....Lamp. 1.1	
Gambar 5.2	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan II.....Lamp. 1.2	
Gambar 5.3	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan III.....Lamp. 1.3	
Gambar 5.4	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan IV.....Lamp. 1.4	
Gambar 5.5	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan V.....Lamp. 1.5	

Gambar 5.6	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan VI.....Lamp.	1.6
Gambar 5.7	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan VII.....Lamp.	1.7
Gambar 5.8	Grafik Analisa LHR Kendaraan Golongan VIII.....Lamp.	1.8
Gambar 5.9	Struktur Perkerasan Jalan Magelang-Keprekan.....	56
Gambar 5.10	Posisi Roda Truk Pada Pemeriksaan <i>Benkelman Beam</i>	56
Gambar 11	Grafik Penentuan Nilai CBR yang Mewakili.....	61
Gambar 12	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 7+000.....Lamp.	1.9
Gambar 5.13	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 7+250.....Lamp.	1.10
Gambar 5.14	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 7+500.....Lamp.	1.11
Gambar 5.15	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 7+750.....Lamp.	1.12
Gambar 5.16	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 8+000.....Lamp.	1.13
Gambar 5.17	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 8+250.....Lamp.	1.14
Gambar 5.18	Grafik Gradasi Agregat Hasil Pengujian Pada Stasiun 7+590.....Lamp.	1.15
Gambar 5.19	Grafik Penentuan Nilai Defleksi Yang Diijinkan Pada Ruas Jalan Magelang-Keprekan.....	70
Gambar 5.20	Grafik Lendutan Balik.....	72

Gambar 5.21	Grafik Penentuan Tebal Overlay Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Magelang-Keprekan.....	77
Gambar 5.22	Grafik Kemiringan Titik Belok.....	79
Gambar 5.23	Grafik Penentuan Overlay Berdasarkan Kemiringan Titik Belok Pada Ruas Jalan Magelang-Keprekan.....	83
Gambar 5.24	Grafik Penentuan Nilai Defleksi Yang Diijinkan Pada Ruas Jalan Magelang-Keprekan Untuk Nilai AE 18 KSAL Kritis.....	84
Gambar 5.25	Perencanaan Tebal Lapis Keras Tambahan (<i>Overlay</i>).....	87

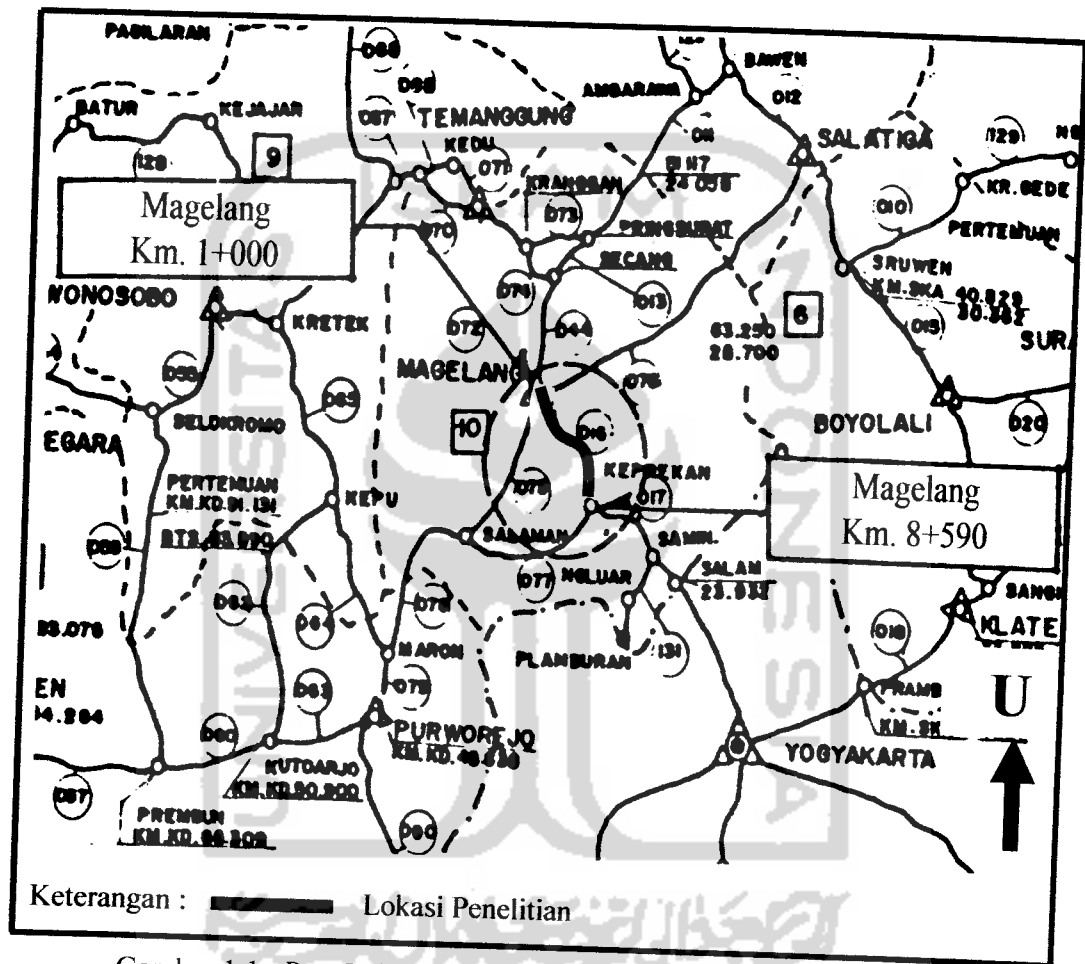


DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Macam-macam Konfigurasi Roda dan Sumbu Kendaraan....	21
Tabel 3.2	Tabel Unit Ekuivalen 8,18 Ton Beban As Tunggal (UE 18 KSAL).....	22
Tabel 3.3	Faktor Umur Rencana.....	27
Tabel 3.4	Koefisien Distribusi Kendaraan.....	28
Tabel 5.1	Rekapitulasi Hasil Survei Volume Lalu-lintas Ruas Blabak-Keprekan Tahun 2005.....	49
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan ADT (<i>Average Dalily Traffic</i>).....	50
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan <i>Daily Factor</i> (DF).....	50
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan <i>Monthly Factor</i> (MF).....	51
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Annual Average Daily Traffic (AADT) pada hari Rabu 16 Februari 2005.....	52
Tabel 5.6	Hasil Survei Volume Lalu-lintas Ruas Blabak-Keprekan Tahun 2000.....	43
Tabel 5.7	Hasil Survei Volume Lalu-lintas Ruas Blabak-Keprekan Tahun 2001.....	53
Tabel 5.8	Hasil Survei Volume Lalu-lintas Ruas Blabak-Keprekan Tahun 2002.....	53
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Volume Lalu lintas Ruas Blabak-Keprekan Tahun 2005.....	55
Tabel 5.10	Hasil Pemeriksaan Lendutan Balik Jalan.....	57

1.5 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas jalan Magelang-Keprekan mulai dari stasiun 7+000 sampai dengan stasiun 8+590 yang terletak di kecamatan Mungkid kabupaten Magelang.



Gambar 1.1 : Peta Lokasi Penelitian ruas jalan Magelang-Keprekan
Sta. 7+000 sampai dengan Sta. 8+590
Sumber : Dinas Bina Marga Propinsi Jawa Tengah

penelitian ini, kerusakan disebabkan oleh bleeding, yaitu kadar aspal yang berlebihan dan bersama-sama dengan agregat hasil degradasi naik ke permukaan.



diketahui volumenya, sehingga tebal *overlay* dapat ditentukan untuk dapat melayani lalu lintas dengan beban yang ada sampai dengan umur yang direncanakan. Pada perencanaan *overlay* dengan metode Bina Marga ini lendutan dan lendutan balik yang diperiksa adalah pada lapis permukaan.

Lapis perkerasan dibagi menjadi empat lapis dengan fungsi masing-masing (Suprpto TM, 1991) yaitu :

3.2 Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Lapis permukaan (*surface course*) adalah lapis keras yang letaknya paling atas dari struktur perkerasan jalan. Fungsi lapis permukaan adalah untuk memberikan keselamatan dan kenyamanan bagi para pengendara kendaraan. Lapis permukaan terdiri dari :

- a. lapis struktural, yaitu lapis yang ikut mendukung dan menyebarkan beban kendaraan yang diterima oleh lapis perkerasan untuk diteruskan ke lapisan di bawahnya, yaitu berupa gaya vertikal maupun gaya horizontal.
- b. lapis non struktural, yaitu berupa lapis yang kedap air untuk mencegah masuknya air ke dalam lapis keras yang ada di bawahnya, sebagai *skid resistance* atau menyediakan koefisien gesek yang cukup pada permukaan sehingga tidak licin, menyediakan permukaan yang tetap rata agar kendaraan dapat berjalan dan memperoleh kenyamanan, serta sebagai lapis aus yang dapat diganti dengan lapisan yang baru

3.3 Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas (*base course*) adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah atau dengan tanah jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah.

Fungsi lapis ini adalah sebagai berikut :

- a. sebagai perletakan lapis permukaan
- b. sebagai bagian perkerasan yang memikul beban roda
- c. lapis peresapan bagi lapis pondasi bawah

3.4 Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

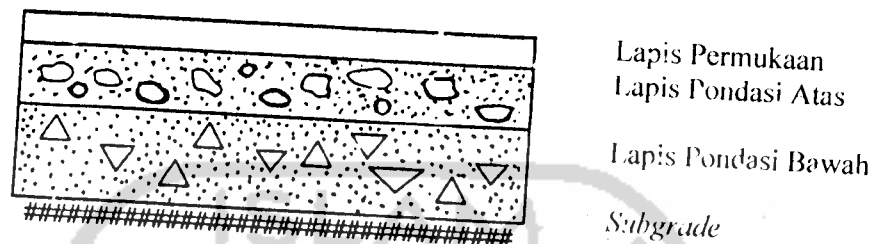
Lapis pondasi bawah (*sub base course*) adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar.

Fungsi lapis pondasi bawah adalah sebagai berikut (Bina Marga, 1987) :

- a. sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda
- b. mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghematan biaya konstruksi)
- c. untuk mencegah tanah dasar masuk kedalam lapis pondasi
- d. sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar

3.5 Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar (*subgrade*) merupakan permukaan tanah sebelum dilaksanakannya perkerasan, permukaan tanah ini dapat berasal dari tanah asli, tanah galian, dan tanah timbunan yang dipadatkan.

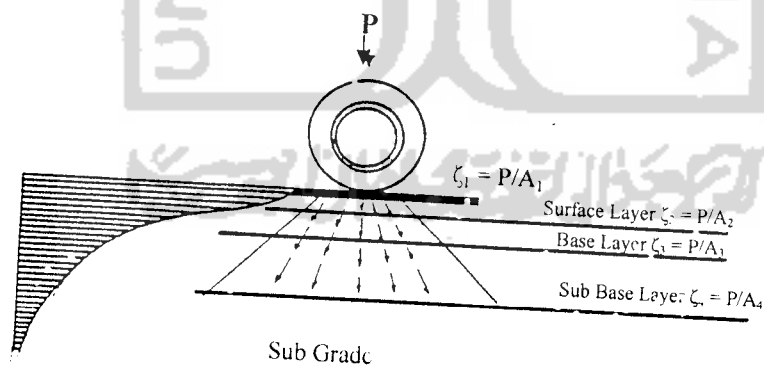


Gambar 3.1 Susunan Lapis Perkerasan

Sumber : Bina Marga, 1987

3.6 Penyebaran Beban pada Masing-masing Lapis Perkerasan

Untuk memperkirakan tegangan yang terjadi pada masing-masing lapisan yaitu pada lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, dan *sub grade* yang diakibatkan oleh beban kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini



Gambar. 3.2 Penyebaran Beban Pada Masing-masing Lapis Perkerasan

Sumber : Bina Marga, 1988

Dari gambar penyebaran beban pada masing-masing lapisan perkerasan diatas diketahui bahwa beban yang diterima oleh lapisan paling atas yaitu *surface course* akan diteruskan ke lapisan yang ada dibawahnya sampai dengan pada lapisan yang berada dilapisan yang paling bawah yaitu *sub grade*, dengan demikian akan berpengaruh pada tegangan yang terjadi pada masing-masing lapisan.

Tegangan yang terjadi pada *surface* merupakan yang terbesar dibandingkan dengan lapisan-lapisan yang lain, semakin ke bawah maka tegangan akan semakin mengecil dengan semakin besarnya luasan yang menerima beban dengan kata lain pada *sub grade* tegangan yang terjadi jauh lebih kecil daripada yang terjadi pada *surface*. Besarnya tegangan yang terjadi pada *surface* akan mengakibatkan lapisan *surface* mengalami keausan atau kerusakan lebih cepat dari lapisan yang ada dibawahnya, oleh karena itu *surface* di desain untuk lebih mudah diperbaiki atau diganti dengan yang baru.

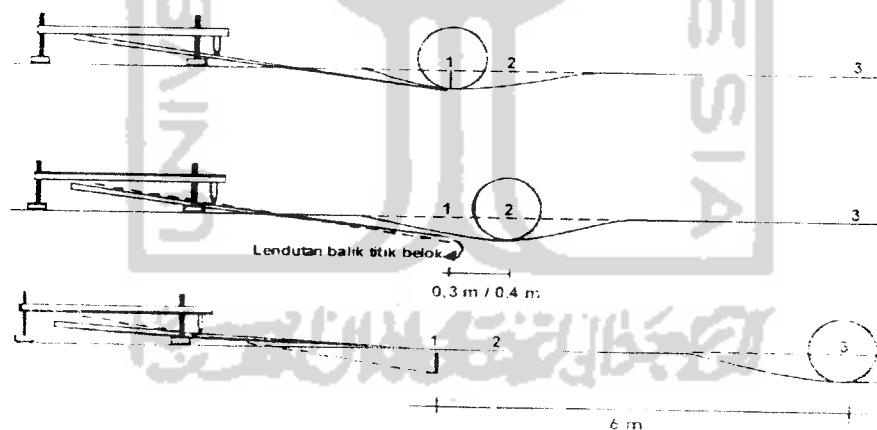
Perencanaan perkerasan pada masing-masing lapisan dibuat kekuatan dan umur rencana yang berbeda-beda, mutu lapis perkerasan mulai dari *surface* sampai dengan *sub grade* semakin baik, dengan mutu yang paling baik teletak pada *sub grade*. *Sub grade* direncanakan dengan mutu yang paling baik dan umur rencana yang paling lama, hal ini dikarenakan biaya untuk perbaikan maupun penggantian lapisan yang berada dibawah lebih mahal daripada biaya perbaikan maupun penggantian lapis diatasnya.

Dari pembebanan yang diterima tiap lapis dan tegangan yang terjadi dengan kondisi lalu lintas yang ada sekarang sampai dengan 10 tahun yang akan

3.9 Lendutan, Lendutan Balik dan Lapis Tambahan (*overlay*)

Lendutan (*deflection*) adalah besarnya gerak turun vertikal pada permukaan jalan akibat beban di atasnya. Lendutan balik (*rebound deflection*) adalah besar lendutan balik vertikal permukaan jalan akibat dihilangkannya beban di atasnya. Hasil dari perhitungan pengukuran lendutan balik dengan menggunakan alat *Benkelman beam* yang dapat menunjukkan kemungkinan perlu atau tidak dilakukan *overlay* pada struktur lapis perkerasan lentur. Pada konstruksi perkerasan lentur jalan yang telah mengalami penurunan nilai struktural perlu diberikan lapis tambahan (*overlay*) untuk dapat kembali mempunyai nilai kekuatan, tingkat kenyamanan, kedap air, dan tingkat kecepatannya mengalirkan air. (Bina Marga 1983).

Menurut Bina Marga 1983, defleksi yang terjadi akibat pembebanan berhubungan dengan lapis tambahan yang dibutuhkan.



Gambar 3.3 Hubungan Antara Lendutan dengan Pembebanan

Sumber : Bina Marga, 1983