

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Sebagai upaya pengawasan dan pengamanan prasarana dan sarana lalu lintas dan angkutan jalan, digunakan alat penimbangan yang dapat menimbang kendaraan bermotor sehingga dapat diketahui berat kendaraan beserta muatannya (PP Nomor 43 Tahun 1993).

Alat penimbangan tersebut berupa jembatan timbang yang keberadaannya merupakan salah satu kebijakan untuk melindungi kerusakan jalan akibat muatan lebih serta untuk keselamatan lalu lintas. Alat penimbangan yang dipasang secara tetap tersebut dilengkapi dengan fasilitas penunjang dan dioperasikan oleh pelaksana penimbangan. Fasilitas penunjang yang dimaksud antara lain :

1. gedung operasional;
2. lapangan parkir kendaraan;
3. fasilitas jalan keluar masuk kendaraan;
4. gudang penyimpanan barang;
5. lapangan penumpukan barang;
6. bangunan gedung untuk generator set;
7. pagar;
8. perambuan untuk maksud pengoperasian.

Penyelenggaraan penimbangan terhadap alat berat kendaraan beserta muatannya (PP No. 43 Tahun 1993) meliputi :

1. penentuan lokasi;
2. pengadaan, pemasangan, dan atau penimbangan;
3. pengoperasian;
4. pemeliharaan.

Penentuan lokasi jembatan timbang umumnya berada pada jalan nasional sebagai prasarana pergerakan kendaraan angkutan barang dengan beban muatan yang relatif besar. Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 5 Tahun

1995, penentuan lokasi alat penimbangan yang dipasang secara tetap harus memperhatikan :

1. rencana umum tata ruang;
2. jaringan transportasi jalan;
3. volume lalu lintas harian rata-rata untuk angkutan barang (>150 kend/hr);
4. kelancaran arus lalu lintas;
5. kelas jalan;
6. kondisi topografi lokasi;
7. tersedia lahan sekurang-kurangnya 4000 m²;
8. efektivitas pengawasan berat kendaraan beserta muatannya.

Pada jembatan timbang Klepu lalu lintas yang dilayani adalah arus dari Solo, Yogyakarta, Magelang, Temanggung, Boyolali dan kota-kota lainnya dari wilayah Selatan menuju wilayah Utara.

Operasi jembatan timbang sebagai fungsi kontrol angkutan barang berlangsung selama 24 jam setiap hari sehingga memungkinkan semua arus angkutan barang dapat dipantau. Pelaksanaan operasi jembatan timbang dibagi dalam 3 shift yaitu :

1. Shift 1 : pukul 07.00 WIB - 14.00 WIB;
2. Shift 2 : pukul 14.00 WIB - 22.00 WIB;
3. Shift 3 : pukul 22.00 WIB - 07.00 WIB.

Sedangkan kegiatan yang dilakukan di jembatang timbang meliputi :

1. Penimbangan kendaraan berat beserta muatannya;
2. Pemeriksaan dimensi kendaraan;
3. Pemeriksaan surat uji kendaraan;
4. Pemeriksaan muatan, di mana yang muatan meliputi :
 - a. Barang umum : sayuran, ikan kering, dll.
 - b. Barang strategis : baja, semen, dll.
 - c. Sembako : beras, gula, dll.

Sejak otonomi daerah penanganan jembatan timbang dilakukan oleh Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya (DLLAJR) setempat.

2.2 Fungsi dan Kewenangan Jembatan Timbang

Berdasarkan PP Nomor 25 Tahun 2000 tentang Program Pembangunan Nasional, segala ketentuan mengenai jembatan timbang yang meliputi penetapan lokasi dan pengelolaan jembatan timbang serta penetapan standar batas maksimum muatan dan berat kendaraan pengangkutan barang merupakan kewenangan propinsi sebagai daerah otonom. Penyelenggaraan penimbangan pada jembatan timbang menjadi tanggung jawab Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang pengoperasiannya dilaksanakan oleh Unit Pelaksana Teknis Dinas, (Perda Jateng Nomor 4 Tahun 2001) tentang Tarif Ijin Dispensasi Kelebihan Muatan. Sedangkan fungsi dan misi jembatan timbang meliputi :

1. Menjaga jalan dari kerusakan akibat beban muatan;
2. Memantau kendaraan angkutan barang dan penempatan muatan;
3. Sebagai sarana pengumpulan data lalu lintas untuk proses perencanaan dan pengendalian transportasi.

2.2.1 Evaluasi, Monitoring dan Kinerja Jembatan Timbang

Sebagai suatu proses, manajemen jembatan timbang mengenal suatu urutan pelaksanaan yang logis yang menggambarkan bahwa ada tindakan-tindakan manajemen untuk mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan. Secara umum proses tersebut meliputi :

1. *Planning*

Merupakan pemikiran atau gagasan awal tentang suatu rencana sebelum kegiatan dilaksanakan. Manfaat dari fungsi perencanaan di atas adalah sebagai alat pengawasan maupun pengendalian kegiatan atau pedoman pelaksanaan kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan.

2. *Organizing*

Berupa tindakan-tindakan guna mempersatukan kumpulan kegiatan manusia yang mempunyai pekerjaan masing-masing sehingga berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu dan berinteraksi dengan lingkungannya dalam

rangka mendukung tercapainya tujuan / sasaran secara efisien.

Manfaat dari fungsi organisasi adalah merupakan pedoman pelaksanaan fungsi dimana pembagian tugas serta hubungan tanggung jawab dan kewenangan terlihat jelas.

3. *Actuating*

Berupa tindakan untuk menyelaraskan seluruh anggota organisasi dalam kegiatan pelaksanaan, serta agar seluruh anggota organisasi dapat bekerjasama dalam pencapaian tujuan bersama.

Manfaat dari fungsi pelaksanaan ini adalah terciptanya keseimbangan tugas, hak dan kewajiban masing-masing bagian dalam organisasi.

4. *Controlling*

Dalam arti menuntun atau memantau, mengkaji dan bila perlu mengadakan koreksi agar hasil kegiatan sesuai dengan yang telah ditentukan. Jadi dalam fungsi ini, hasil-hasil pelaksanaan kegiatan selalu diukur dan dibandingkan dengan rencana.

Fungsi dari pengawasan tersebut meliputi :

- a. Penetapan standar pelaksanaan;
- b. Penentuan ukuran-ukuran pelaksanaan;
- c. Pengukuran pelaksanaan nyata dan membandingkan dengan standar yang telah ditetapkan;
- d. Evaluasi penyimpangan yang terjadi;
- e. Pengambilan tindakan koreksi yang diperkirakan bila pelaksanaan menyimpang dari standar.

2.2.2 Pemeriksaan Kendaraan Bermotor

Pemeriksaan kendaraan bermotor merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan oleh pemeriksa terhadap pengemudi dan kendaraan bermotor mengenai pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan serta pemenuhan kelengkapan administratif (PP Nomor 42 Tahun 1993 pasal 1 ayat 2).

Pemeriksaan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk keselamatan, keamanan, dan ketertiban lalu lintas dan angkutan jalan. Pemeriksaan yang

dilakukan terhadap kendaraan bermotor meliputi (UU Nomor 14 Tahun 1992 tentang LLAJ pasal 16) :

1. Pemeriksaan persyaratan teknis dan laik jalan;
2. Pemeriksaan tanda bukti lulus uji, surat tanda bukti pembayaran/surat tanda coba kendaraan bermotor dan Surat Ijin Mengemudi (SIM).

Selain memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan, setiap kendaraan bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan dan kendaraan khusus yang dibuat dan atau dirakit di dalam negeri serta diimpor, harus sesuai dengan peruntukan dan kelas jalan yang akan dilaluinya (PP Nomor 43 Tahun 1993 pasal 12).

Pemeriksaan fisik kendaraan bermotor yang dilakukan di jembatan timbang dilakukan oleh Pegawai Negeri Sipil yang memiliki kualifikasi tertentu di bidang lalu lintas dan angkutan jalan menggunakan alat timbang berat kendaraan beserta muatannya (PP Nomor 42 Tahun 1993 tentang Pemeriksaan Kendaraan Bermotor).

2.2.3 Jenis-Jenis Kendaraan Wajib Timbang

Seiring dengan perkembangan model transportasi saat ini, maka terjadi pula perkembangan pada Jenis Berat diizinkan (JBI) kendaraan angkutan barang menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat. Penambahan besarnya angka JBI ini diikuti juga oleh bertambahnya konfigurasi sumbu kendaraan sehingga pendistribusian beban pada sumbu kendaraan tetap sesuai dengan kondisi jalan yang ada.



Untuk mempermudah petugas pencatat arus kendaraan dalam mendata dan mengelompokkan angkutan barang yang melanggar kelebihan muatan, maka operator jembatan timbang melakukan penggolongan terhadap jenis angkutan barang yang masuk ke jembatan timbang menjadi tujuh golongan. Penggolongan ini disesuaikan dengan besarnya JBI yang dimiliki oleh kendaraan tersebut. Adapun besar JBI dilihat dari Buku Uji Kendaraan atau melihat di plat samping kendaraan.

Berikut ini adalah Tabel 2.1 yang mengelompokkan 7 golongan kendaraan wajib ditimbang di jembatan timbang yang digolongkan sesuai dengan besarnya JBI.

Tabel 2.1. Jenis-Jenis Kendaraan Wajib Timbang

Golongan	Jenis	Konfigurasi Sumbu	JBI
I	 Pick Up	1.1	Maksimal 3 Ton
II	 Mobil Box	1.1	Maksimal 5,5 Ton
III	 Truk	1.2	Maksimal 8,5 Ton
IV	 Truk	1.22	Maksimal 23 Ton
V	 Truk	1.22	Maksimal 25 Ton

Lanjutan Tabel 2.1

Golongan	Jenis	Konfigurasi Sumbu	JBI
VI	 Truk Gandeng	1.2 + 2.2	Maksimal 28 Ton
VII	 Trailer	1.2 – 2.2.2	Maksimal 51 Ton

Sumber : DLLAJ Propinsi Jateng (2008)

2.2.4 Muatan Kendaraan Bermotor

Muatan kendaraan bermotor menurut Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Nomor 43 Tahun 1993 tentang Ukuran dan Muatan Kendaraan Bermotor pasal 117 ayat 1 dan 2 dan pasal 118 ayat 1 dan 2 menerangkan bahwa :

1. Jumlah berat yang diperbolehkan dan atau jumlah berat kombinasi yang diperbolehkan untuk kendaraan bermotor, atau rangkaian kendaraan bermotor dengan kereta gandengan atau kereta tempelan ditentukan oleh pembuatnya berdasarkan :
 - a. perhitungan kekuatan konstruksi;
 - b. besarnya daya motor;
 - c. kapasitas pengereman;
 - d. kemampuan ban;
 - e. kekuatan sumbu-sumbu;
 - f. ketinggian tanjakan jalan;
2. Jumlah Berat yang Diperbolehkan (JBB) sebagaimana dimaksud di atas

harus lebih kecil atau sama dengan hasil penjumlahan dari kekuatan masing-masing.

3. Jumlah Berat yang Diiijinkan (JBI) atau jumlah berat kombinasi yang diijinkan pada setiap kendaraan bermotor, kereta gandengan atau kereta tempelan, ditentukan berdasarkan :
 - a. berat kosong kendaraan;
 - b. jumlah berat yang diperbolehkan dan atau jumlah berat kombinasi yang diperbolehkan;
 - c. dimensi kendaraan dan bak muatan;
 - d. titik berat muatan dan pengemudi;
 - e. kelas jalan;
 - f. jumlah tempat duduk yang tersedia, bagi mobil atau bus.
4. Jumlah berat kendaraan yang diijinkan maksimum sama dengan jumlah berat kendaraan yang diperbolehkan bagi kendaraan yang bersangkutan, dan jumlah berat kombinasi kendaraan yang diijinkan maksimum sama dengan jumlah berat kombinasi kendaraan yang diperbolehkan.

2.2.5 Tata Cara Penimbangan dan Perhitungan Berat Muatan

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 5 Tahun 1995 Tentang Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan, penimbangan kendaraan beserta muatannya dilakukan dengan tata cara sebagai berikut :

1. Penimbangan kendaraan beserta muatannya dan penimbangan terhadap masing-masing sumbu.
2. Perhitungan berat muatan dilakukan dengan cara mengurangi hasil penimbangan kendaraan beserta muatannya dengan berat kendaraan yang telah ditetapkan dalam buku uji.
3. Kelebihan berat muatan dapat diketahui dengan cara membandingkan berat muatan yang ditimbang dengan daya angkut yang diijinkan dalam buku uji atau plat samping kendaraan bermotor.
4. Kelebihan muatan pada tiap-tiap sumbu dapat diketahui dengan cara

membandingkan hasil penimbangan setiap sumbu dengan muatan terberat pada kelas jalan yang dilalui.

5. Kelebihan berat muatan atau muatan pada tiap-tiap sumbu sebesar 5% dari yang ditetapkan dalam buku uji tidak dinyatakan sebagai pelanggaran.
6. Kelebihan muatan untuk masing-masing jenis mobil barang ditetapkan berdasarkan konfigurasi sumbu yang dapat diberikan Ijin Dispensasi Kelebihan Muatan Mobil Barang setinggi-tingginya sebesar 30% dari daya angkut yang ditetapkan dalam Buku Uji Berkala.

2.2.6 Kerugian Kelebihan Muatan

Dari hasil studi Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kelebihan muatan pada kendaraan dapat mengakibatkan dampak kerugian antara lain :

1. Kerusakan jalan, misalnya menyangkut biaya pemeliharaan jalan dan umur layanan jalan.
2. Kerusakan kendaraan, misalnya menyangkut umur operasi kendaraan.
3. Keselamatan dan kelancaran lalu lintas, misalnya untuk keselamatan lalu lintas terdapat batasan dimensi kendaraan yaitu lebar maksimum 2,5 m. Tinggi maksimum 4,2 m atau lebih kecil dari $1,7 \times$ lebar kendaraan, panjang maksimum kendaraan tunggal 12 m. Sedangkan untuk kendaraan rangkaian gandeng 18 m.
4. Polusi udara dan suara, misalnya kecepatan kendaraan turut mempengaruhi adanya polusi udara

2.2.7 Sanksi Kelebihan Muatan

Menurut Perda Jateng Nomor 4 Tahun 2001, kelebihan muatan untuk masing-masing jenis mobil barang ditetapkan berdasarkan konfigurasi sumbu yang dapat diberikan Ijin Dispensasi Kelebihan Mobil Barang setinggi-tingginya sebesar 30% dari daya angkut yang ditetapkan dalam Buku Uji Berkala. Pemberian ijin dispensasi kelebihan muatan mobil barang tersebut dikenakan retribusi sebagai berikut :

1. Angkutan barang umum dengan kelebihan muatan di atas 5 % sampai dengan 15 % dikenakan retribusi sebesar Rp. 15,00 per kilogram.
2. Angkutan barang umum dengan kelebihan muatan di atas 15% sampai dengan 30% dikenakan retribusi sebesar Rp.20,00 per kilogram.

Pemberian Ijin Dispensasi Khusus diberlakukan bagi angkutan barang umum yang muatannya tidak dapat dipotong-potong, angkutan barang bahan berbahaya, angkutan barang khusus, angkutan peti kemas, angkutan alas berat dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Kelebihan muatan 5% - 15% dikenakan retribusi Rp. 15,00 per kilogram.
2. Kelebihan muatan di atas 15% - 30% dikenakan retribusi sebesar Rp. 20,00 per kilogram.

Selain jenis kendaraan yang tersebut di atas, Ijin Dispensasi Khusus juga diberikan bagi kendaraan-kendaraan dengan kelebihan muatan di atas 30% sampai dengan 50% dengan ketentuan retribusi sebesar Rp. 150.000, 00. Sanksi terhadap pelanggaran dikenakan satu kali dalam satu kali perjalanan (dari asal ke tujuan).

Retribusi tersebut dipungut oleh Wajib Pungut pada alat penimbangan berada yaitu petugas DLLAJ. Semua hasil penerimaan retribusi harus disetor ke Kas Daerah selambat-lambatnya 1 kali 24 jam atau dalam waktu yang ditentukan Gubernur. Untuk menunjang penyelenggaraan otonomi Kabupaten dan Kota diberikan sebesar 30% dari hasil penerimaan bersih retribusi.

2.3 Klasifikasi dan Peruntukan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, maka jalan dapat didefinisikan sebagai prasarana perhubungan darat, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Peranan penting jalan meliputi :

1. Mendorong pengembangan satuan wilayah pengembangan semakin merata;
2. Merupakan suatu kesatuan sistem jaringan jalan yang menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan.

2.3.1 Sistem Jaringan dan Klasifikasi Jalan

2.3.1.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

Klasifikasi fungsi jalan yang dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah No.26 Tahun 1985 pasal 4 dan pasal 5 dibagi dalam dua sistem jaringan jalan, yaitu :

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional yang menghubungkan antara simpul-simpul jasa distribusi. Dalam sistem ini dibedakan sebagai berikut :

i. Jalan Arteri Primer

Yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

ii. Jalan Kolektor Primer

Yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.

iii. Jalan Lokal Primer

Yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang ketiga atau kota jenjang ketiga dengan jenjang dibawahnya atau menghubungkan persil dengan kota jenjang diatasnya.

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua dan seterusnya sampai perumahan. Dalam sistem ini dibedakan sebagai berikut :

i. Jalan Arteri Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau antar kawasan sekunder kesatu atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

ii. Jalan Kolektor Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

iii. Jalan Lokal Sekunder

Yaitu jalan yang menghubungkan perumahan dengan kawasan sekunder di atasnya.

2.3.1.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam Muatan Sumbu Terberat (MST) dapat dilihat pada Tabel 2.2. berikut ini :

Tabel 2.2. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat (MST) (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

Sumber : Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997

2.3.1.3 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai dengan PP. No. 26/1985 yaitu terbagi menjadi jalan Nasional, jalan Propinsi, jalan Kabupaten/Kotamadya, jalan Desa dan jalan Khusus. Sedangkan pengelompokan jalan berdasarkan status dan wewenang pembinaannya adalah sebagai berikut :

a. Jalan Nasional

Status jalan nasional ditetapkan oleh Menteri Dalam Negeri, jalan nasional meliputi:

- i. Jalan Arteri Primer
- ii. Jalan Kolektor Primer (antar ibukota propinsi)

b. Jalan Propinsi

Penetapan status jalan propinsi dilakukan oleh Menteri Dalam Negeri berdasarkan usulan dari Gubernur, Jalan Propinsi meliputi :

- i. Jalan kolektor primer antar ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/kotamadya
- ii. Jalan kolektor primer antar ibukota kabupaten/kotamadya

c. Jalan Kabupaten

Penetapan status jalan kabupaten dilakukan oleh Gubernur berdasarkan usulan dari Bupati. Jalan Kabupaten meliputi :

- i. Jalan Kolektor Primer yang tidak termasuk jalan kolektor primernya jalan Propinsi dan Nasional
- ii. Jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa antar ibukota kecamatan dengan desa dan antar desa.

d. Jalan Kotamadya

Penetapan status dengan peraturan daerah kota yang bersangkutan dengan memperhatikan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri. Yang termasuk dalam jalan Kotamadya adalah semua ruas jalan yang masuk dalam sistem jaringan jalan sekunder.

e. Jalan Desa

Penetapan status dengan peraturan daerah kabupaten yang bersangkutan dengan memperhatikan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri. Yang termasuk jalan desa yaitu jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer selain jalan kabupaten yang berada di kawasan pedesaan.

f. Jalan Khusus

Merupakan jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi untuk kepentingan sendiri.

2.3.1.4 Klasifikasi Menurut Peraturan Daerah

Menurut Perda Jateng Nomor 4 Tahun 2001, setiap mobil barang dilarang menggunakan jalan yang kelasnya di bawah yang ditetapkan dalam buku Uji Kendaraan Bermotor, kelas jalan yang dimaksud adalah :

- a. Jalan Kelas II, merupakan jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan ukuran lebar yang tidak melebihi 2,5 m. Ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat 10 ton.
- b. Jalan Kelas III A, merupakan jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m. Ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat 8ton.
- c. Jalan Kelas III B, merupakan jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m. Ukuran panjang tidak melebihi 12 m dan muatan sumbu terberat 8 ton.

2.3.2 Kerusakan Jalan**2.3.2.1 Tipe dan Jenis Kerusakan Jalan**

Kerusakan yang terjadi pada jalan biasanya tidak diinginkan, hal ini disebabkan karena mempengaruhi kualitas kenyamanan kendaraan. Untuk itu diperlukan suatu penggolongan tipe-tipe dan jenis kerusakan yang umumnya terjadi pada perkerasan tertentu.

a. Tipe Kerusakan Jalan

Tipe kerusakan diantaranya :

- i. Kerusakan Fungsional, di mana struktur tidak dapat lagi melayani lalu lintas sesuai dengan fungsi yang diharapkan yaitu aman dan nyaman.



Kerusakan ini dapat dilihat dari tingkat ketidakrataan permukaan (*roughness*) serta sifat kerusakan tidak progresif.

- ii. Kerusakan Struktural, kerusakan terjadi pada satu atau lebih lapis perkerasan. Kerusakan ini bersifat progresif, jika tidak segera ditangani akan berkembang dengan cepat menjadi kerusakan yang lebih besar yang pada akhirnya menyebabkan ketidakrataan permukaan.

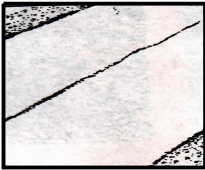

b. Jenis-Jenis Kerusakan Jalan

Jenis kerusakan jalan umumnya berbeda – beda. Untuk itu pada Tabel 2.3 disebutkan jenis – jenis kerusakan jalan baik ditinjau dari bentuk, sifat , maupun tingkat kerusakan jalannya.


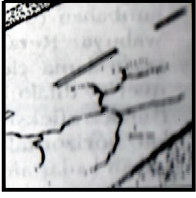
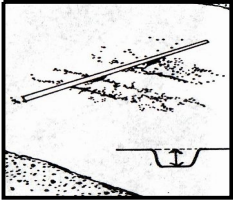
Tabel 2.3. Jenis-Jenis Kerusakan Jalan

A. RETAK (<i>CRACK</i>)			
No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
1	Retak halus (<i>hair crack</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> a. Lebar celah ≤ 3 mm b. Penyebaran setempat/luas c. Meresapkan air d. Akan berkembang menjadi retak buaya 	<ol style="list-style-type: none"> a. Bahan perkerasan kurang baik b. Pelapukan permukaan c. Bagian bawah permukaan lapisan kurang stabil
2	Retak Kulit Buaya (<i>Aligator Crack</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> a. Lebar celah ≥ 3 mm b. Saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya c. Meresapkan air akan berkembang menjadi lubang akibat pelepasan butir-butir 	<ol style="list-style-type: none"> a. Bahan perkerasan kurang baik b. Pelapukan permukaan c. Bagian bawah permukaan lapisan kurang stabil


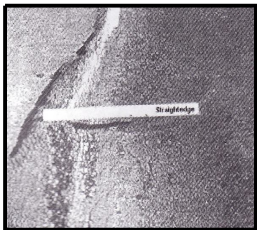
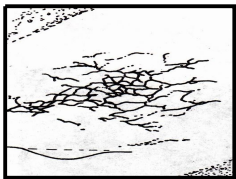
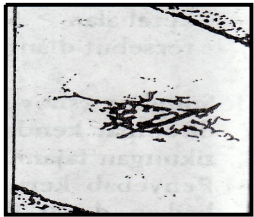
Lanjutan Tabel 2.3

No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
3	Retak Selip (<i>Slipage Crack</i>) 	a. Bentuk menyerupai bulan sabit b. Meresapkan air dan akan berkembang menjadi lubang	a. Lapis pengikat kurang berfungsi b. Agregat halus lebih banyak c. Lapis permukaan kurang padat
4	Retak Pinggir (<i>Edge Crack</i>) 	a. Memanjang dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu b. Meresapkan air c. Akan berkembang menjadi besar yang diikuti oleh pelepasan butir pada tepi retak	a. Sokongan dari samping kurang b. Bahan di bawah retak pinggir kurang baik c. Penyusutan Tanah d. Drainase kurang baik
5	Retak Sambungan Jalan 	a. Memanjang dan terletak pada sambungan 2 lajur lalu lintas b. Meresapkan air c. Diikuti lepasnya butir pada tepi retak dan retak akan bertambah lebar	Ikatan sambungan kurang baik
6	Retak Sambungan Pelebaran (<i>Widenig Crack</i>) 	a. Memanjang dan terletak pada sambungan antara perkerasan lama dengan pelebaran b. Meresapkan air c. Diikuti lepasnya butir pada tepi retak dan retak akan bertambah lebar	a. Ikatan sambungan kurang baik b. Perbedaan kekuatan jalan pelebaran dengan jalan lama

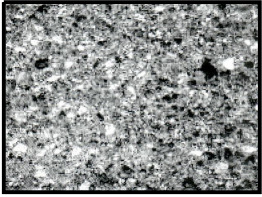

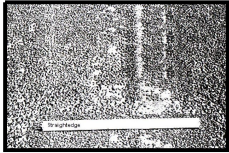
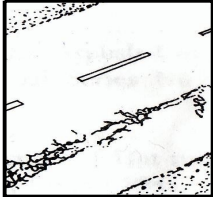
Lanjutan Tabel 2.3

No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
7	Retak Refleksi (<i>Reflection Crack</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> a. Memanjang/diagonal/melintang b. Terjadi pada lapisan tambahan yang menggambarkan pola retakan perkerasan dibawahnya c. Meresapkan air d. Diikuti lepasnya butir pada tepi retak sehingga kerusakan akan bertambah parah 	Pergerakan vertikal / horizontal di bawah lapis tambahan sebagai akibat perubahan kadar air pada tanah dasar yang ekspansif
8	Retak Susut (<i>Shrinkage Crack</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> a. Saling bersambungan membentuk kotak besar dengan sudut tajam b. Meresapkan air c. Diikuti lepasnya butir pada tepi retak sehingga timbul lubang 	Perubahan volume perkerasan yang mengandung terlalu banyak aspal dengan penetrasi rendah
B. PERUBAHAN BENTUK (<i>DISTORTION</i>)			
No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
1	Alur (<i>Ruts</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> a. Berbentuk alur/parit yang sejajar as jalan dan terjadi pada lintasan b. Menampung air c. Mengurangi kenyamanan d. Membahayakan pemakai jalan e. Akan diikuti retak-retak 	<ul style="list-style-type: none"> a. Lapis Perkerasan kurang padat b. Stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis


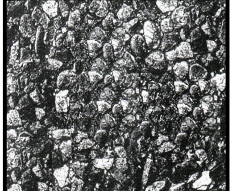
Lanjutan Tabel 2.3

No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
2	Keriting (<i>Corrugation</i>) 	a. Terjadi melintang jalan b. Mengurangi kenyamanan	a. Stabilitas rendah b. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair)
3	Sungkur (<i>Shoving</i>) 	a. Setempat ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, tikungan tajam, dengan atau tanpa retakan. b. Menampung air dan meresapkannya c. Membahayakan pemakai jalan d. Mengurangi kenyamanan	a. Stabilitas rendah b. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap
4	Jembul (<i>Upheavel</i>) 	a. Setempat dengan atau tanpa retak b. Menghambat pengaliran air dan meresapkannya c. Membahayakan pemakai jalan d. Mengurangi kenyamanan	a. Pengembangan tanah dasar dan atau perkerasan b. Tanah dasar yang ekspansif
5	Amblas (<i>Grade Depression</i>) 	a. Setempat dengan atau tanpa retak b. Kedalaman umumnya lebih dari 2 cm c. Menampung dan meresapkan air d. Membahayakan pemakai jalan	a. Beban kendaraan yang berlebihan b. Pelaksanaan kurang baik c. Penurunan perkerasan karena tanah dasar

Lanjutan Tabel 2.3

C. CACAT PERMUKAAN (<i>DISINTEGRATION</i>)			
No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
1	Pelepasan Butir <i>(Raveling)</i> 	a. Luas b. Menampung air dan meresapkannya c. Membahayakan pemakai jalan d. Berkembang menjadi lubang e. Permukaan kasar	a. Pemadatan kurang b. Agregat kotor atau lunak c. Aspal kurang d. Pemanasan campuran terlalu tinggi
2	Lubang (<i>Potholes</i>) 	a. Seperti mangkok b. Menampung dan meresapkan air c. Membahayakan pemakai jalan d. Berkembang menjadi lubang yang semakin dalam	a. Aspal kurang b. Butir halus terlalu banyak c. Agregat pengunci kurang d. Lapis permukaan tipis
3	Penglupasan Lapis Permukaan 	a. Merata / luas b. Berkembang menjadi lubang	a. Ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya kurang b. Lapis permukaaanterlalu tipis
D	Penurunan Pada bekas Penanaman Utilitas 	Sepanjang bekas utilitas	Pemadatan tidak memenuhi persyaratan

Lanjutan Tabel 2.3

No	Jenis Kerusakan	Bentuk / Sifat / Tingkat	Penyebab Kerusakan
E	Kegemukan (<i>Bleeding / Flushing</i>) 	a. Luas b. Permukaan licin c. Pada temperatur tinggi akan terjadi jejak roda d. Membahayakan kendaraan e. Akan diikuti penglupasan	a. Aspal pada campuran terlalu banyak b. Lapis pengikat/lapis resap pengikat terlalu banyak
F	Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>) 	a. Permukaan licin b. Luas c. Membahayakan pemakai jalan	a. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan b. Bentuk agregat bulat dan licin

Sumber : Silvia Sukirman (1999)

2.3.2.2 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Murwono (2002), laju penurunan kinerja jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

a. Faktor beban lalu lintas yang dilayani, meliputi :

i. Jumlah dan komposisi kendaraan,

Laju penurunan kinerja jalan dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi kendaraan karena tebal lapisan perkerasan ditentukan dari beban yang dipikul, berarti dari arus lalu lintas yang hendak melewati jalan.

ii. Kecepatan kendaraan

Kecepatan kendaraan dapat mempengaruhi besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan, yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan yang dapat mengakibatkan lapisan perkerasan menjadi cepat aus.

iii. Muatan / beban sumbu dari kendaraan.

Muatan / beban sumbu yang berlebih akan mengakibatkan penurunan fungsi pelayanan dari suatu jalan dikarenakan kerusakan kondisi fisik jalan seperti adanya retak – retak, amblas, alur, gelombang, sehingga kenyamanan berkendara menjadi terganggu

b. Kualitas bahan konstruksi, meliputi :

i. Agregat,

Sifat dan kualitas agregat menentukan kemampuannya dalam memikul beban lalu lintas. Agregat dengan kualitas dan sifat yang baik dibutuhkan untuk lapisan permukaan yang langsung memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan permukaan dibawahnya.

ii. Bahan pengikat

Bahan pengikat disini adalah aspal, dimana mempunyai sifat mengikat agregat. Dengan kata lain apabila mempergunakan aspal dengan mutu yang baik dapat memberikan lapisan kedap air dan tahan terhadap pengaruh cuaca dan reaksi kimia yang mempengaruhi kerusakan lapisan perkerasan.

iii. Jenis tanah.

Tingkat kerusakan konstruksi perkerasan selama masa pelayanan tidak saja ditentukan oleh kekuatan dari lapisan perkerasan tetapi juga oleh tanah dasar. Tanah dengan tingkat kepadatan tinggi mengalami perubahan volume yang kecil jika terjadi perubahan kadar air dan mempunyai daya dukung yang lebih besar jika dibandingkan dengan tanah sejenis yang tingkat kepadatannya lebih rendah.

- c. Perancangan campuran, meliputi :
 - i. Prosedur pencampuran dan temperatur.
Ada hubungannya antara temperatur dan pencampuran. Apabila dalam proses pekerjaan lapis perkerasan menggunakan aspal yang kurang peka terhadap temperatur maka pelaksanaan pencampurannya akan memakan waktu yang cukup lama.
- d. Kualitas drainase yang didasarkan pada :
 - i. Jenis penampang (kemampuan daya tampung),
Besarnya bangunan drainase yang akan dibuat tergantung dari intensitas hujan, semakin tinggi intensitas hujan di daerah tersebut semakin banyak pula air yang harus dialirkan, dan semakin besar juga penampang drainase yang harus dibuat agar memiliki daya tampung yang besar sesuai dengan intensitas hujan tadi.
- e. Kualitas pelaksanaan konstruksi yang antara lain meliputi :
 - i. Jenis dan kondisi peralatan,
Kualitas peralatan baik dari jenis maupun kondisi peralatan konstruksi juga sangat mempengaruhi laju penurunan kinerja jalan. Sebagai contoh dalam proses pemadatan tanah dasar peralatan yang akan digunakan semestinya berkualitas baik karena dapat mempengaruhi energi yang dihasilkan untuk memadatkan tanah dasar tersebut, dimana kepadatan tanah dasar dapat mempengaruhi lapisan perkerasan.
- f. Cuaca, dimana faktor yang mempengaruhi meliputi :
 - i. Permeabilitas lapis permukaan,
Permeabilitas lapis perkerasan yang berlebihan dan lepasnya butiran biasanya akibat dari suatu campuran yang kurang ketebalan film aspalnya, dan atau perkerasan yang tidak dipadatkan dengan baik saat pelaksanaan. Keduanya dapat mempengaruhi kekuatan perkerasan, tapi tidak selalu mengakibatkan berkembangnya kerusakan. (*pemeliharaan jalan raya, Hary Christady Hardiyatmo*)

2.4 Kinerja Perkerasan Jalan

Menurut AAHSTO Kinerja perkerasan jalan dinyatakan dengan:

1. Indeks Permukaan (IP / *Serviceability Index*)

Indeks Permukaan (IP) diperkenalkan oleh AASHTO melalui pengamatan terhadap kondisi jalan meliputi kerusakan-kerusakan yang ada (retak, alur, lubang, lendutan pada jalur roda, kekasaran permukaan, dan lain-lain). Indeks Permukaan menyatakan nilai kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai IP beserta artinya adalah sebagai berikut :

- a. IP = 1,0 menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan
- b. IP = 1,5 adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus)
- c. IP = 2,0 adalah tingkat pelayanan terendah untuk jalan yang masih mantap
- d. IP = 2,5 menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

2. Indeks Kondisi Jalan (*Road Condition Index / RCI*)

RCI adalah skala dari tingkat kenyamanan atau kinerja jalan yang ditunjukkan dari kondisi permukaan jalan. *RCI* diperoleh dari pengukuran secara visual. Skala angka bervariasi dari 2-10 dengan kriteria seperti yang terlihat pada Tabel 2.4 berikut ini :

Tabel 2.4. Ketentuan Nilai *RCI* Terhadap Perkerasan Jalan Secara Visual

RCI	KONDISI VISUAL
8 s/d 10	sangat rata dan halus
7 s/d 8	sangat baik, rata
6 s/d 7	Baik
5 s/d 6	cukup, sedikit/tidak ada lubang, permukaan tidak rata
4 s/d 5	jelek, kadang-kadang berlubang tidak rata

Lanjutan Tabel 2.4

RCI	KONDISI VISUAL
3 s/d 4	rusak, bergelombang, banyak lubang
2 s/d 3	rusak berat, banyak lubang, seluruh permukaan hancur
1 s/d 2	tidak dapat dilalui kecuali menggunakan Jeep 4WD

Sumber : AASHTO dalam Silvia Sukirman (1999)

Jika pemeriksaan atau pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *roughometer* akan diperoleh nilai *IRI* (*International Roughness Index*), maka untuk Indonesia dipergunakan korelasi antara *RCI* dan *IRI* sebagai berikut :

$$RCI = 10 \times \text{Exp} (- 0,0501 \times IRI^{1,220920})$$

Nilai kesetaraan antara *RCI* dan *IRI* dapat ditunjukkan pada Tabel 2.5 di bawah ini :

Tabel 2.5. Nilai Kesetaraan Antara *RCI* dan *IRI*

<i>IRI</i> (mm/km)	<i>RCI</i>
4	7,6
6	6,4
8	5,3
12	3,5
16	2,3

Sumber : AASHTO dalam Silvia Sukirman (1999)

2.5 Volume Lalu Lintas

2.5.1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor yang dicatat selama 24 jam sehari untuk kedua jurusan. Ada dua jenis LHR yaitu LHR tahunan (LHRT) dan LHR.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{jumlah lalu lintas dalam 1 tahun}}{365}$$

$$\text{LHR} = \frac{\text{jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}}$$

2.5.2 Pertumbuhan LHR

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintas atau melewati suatu titik disuatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (smp). Sedangkan volume lalu lintas rencana (LHR) adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dan dinyatakan dalam smp/hari. Hasil perhitungan besarnya LHR digunakan sebagai dasar perencanaan jalan, observasi tentang segala kecenderungan-kecenderungan dengan evaluasi volume pada masa yang akan datang.

Untuk menghitung perkembangan lalu lintas tiap tahun dapat dihitung berdasarkan LHR_n , LHR_0 . Rumus umum yang digunakan adalah :

$$\mathbf{LHR_n = LHR_0 + (1 + i)^{T1-T0}}$$

di mana : LHR_n = LHR pada tahun pembukaan lalu lintas

LHR_0 = LHR pada tahun pencacahan lalu lintas

T1 = Tahun pembukaan lalu lintas

T0 = Tahun pencacahan lalu lintas

2.6 Desain Pelapisan Tambahan (*Overlay*)

Konstruksi jalan yang telah habis masa pelayannannya, telah mencapai indeks permukaan akhir yang diharapkan perlu diberikan lapis tambahan untuk dapat kembali mempunyai nilai kekuatan, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, tingkat kededapan terhadap air, dan tingkat kecepataanya mengalirkan air. Pelapisan tambahan (*overlay*) akan lebih efektif dan ekonomis diberikan jika kondisi struktur perkerasan yang ada belum terlalu kritis (nilai IP masi terlalu tinggi). Adapun fungsi dari *overlay* antara lain :

1. Meningkatkan nilai struktural struktur perkerasan (ITP)
2. Meningkatkan nilai fungsional jalan (IP)

Kelayakan struktural konstruksi perkerasan dapat ditentukan dua cara yaitu secara destruktif dan secara non-destruktif. Pemeriksaan destruktif yaitu dengan cara membuat test pit pada perkerasan jalan lama, mengambil sampel ataupun mengadakan pemeriksaan langsung di lokasi tersebut.

Sedangkan pemeriksaan non-destruktif yaitu cara pemeriksaan dengan mempergunakan alat yang diletakkan di atas permukaan jalan sehingga tidak berakibat rusaknya konstruksi perkerasan jalan. Alat tersebut sering disebut *Alat Benkleman Beam*.

Untuk membuktikan bahwa kelebihan beban berpengaruh pada lapis perkerasan, digunakan cara perbandingan antara tebal lapis tambahan beban standar dengan beban berlebih. Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai DDT (Daya Dukung Tanah)
2. Menentukan Faktor Regional (FR)
3. Menentukan IPo dan IPt
4. Mencari ITP eksisting dengan rumus :

$$\text{ITP eksisting} = \text{ITP perlu} - \text{ITP overlay}$$

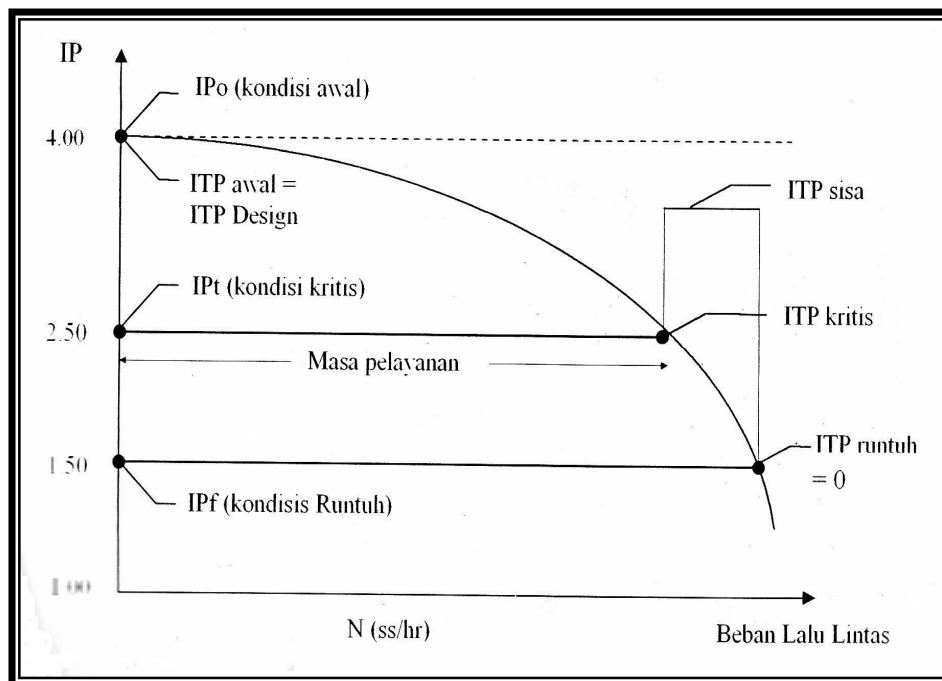
5. Dari ITP eksisting dicari ITP *overlay* yang baru untuk beban standar dan beban berlebih. Setelah itu dihitung tebal *overlay* dengan rumus :

$$ITP_{overlay} = a_1 \times D_1$$

di mana : a_1 = koefisien kekuatan relatif lapis permukaan

D_1 = tebal lapis permukaan

Hubungan antara Indeks Permukaan dengan beban lalu lintas dapat ditunjukkan dengan Gambar 2.1 di bawah ini :



Sumber : Materi Kuliah Perencanaan Perkerasan Jalan

Gambar 2.1. Grafik Hubungan IP – Beban Lalu lintas

2.7 Analisa Kepekaan Jalan

Indeks Permukaan akan berkurang dengan bertambahnya repetisi beban yang akan terjadi dari tahun ke tahun. Selama masa pelayanan jalan tersebut, AASHTO melakukan penelitian untuk hubungan antara Indeks Permukaan (IP) dan lalu lintas dengan menentukan IP dan beban lalu lintas tiap dua minggu sekali. Dan analisa data tersebut diperoleh (Silvia Sukirman, 1999) :

$$(1). \quad Gt = \log (IPo - IPt) / (IPo - 1,5) = \beta (\log W - \log \rho)$$

di mana :

Gt = Fungsi logaritma dan perbandingan antara kehilangan tingkat pelayanan dari IP = IPo sampai IP = IPt dengan kehilangan tingkat pelayanan IPo sampai IP = 1,5

IPo = Indek permukaan pada awal umur rencana yang besarnya tergantung pada jenis dan mutu lapis permukaan.

Untuk jalan dengan lapis permukaan dari aspal laston IPo = 3,9 - 3,5

IPt = Indeks Permukaan pada akhir umur rencana

β = Fungsi dari desain dan variasi beban sumbu yang berpengaruh pada bentuk grafik IP terhadap W

W = Beban lalu lintas

ρ = Fungsi dari desain dan variasi beban sumbu yang menyatakan jumlah perkiraan banyaknya lintasan sumbu yang diperlukan sehingga perkerasan mencapai tingkat pelayanan IP = 1,5

$$(2). \quad \text{Log} (\beta - 0,40) = \text{Log} 0,081 + 3,23 \text{Log} (L_1 + L_2) - 5,19 \text{log} (ITP + 1)$$

di mana :

L_1 = Beban sumbu tunggal atau ganda dalam 1000 pon, karena dipergunakan beban sumbu tunggal 18000 pon, maka $L_1 = 18$.

L_2 = Kode sumbu (untuk sumbu tunggal $L_2 = 1$, untuk sumbu ganda $L_2 = 2$, karena digunakan beban sumbu tunggal 18000 pon, maka L_2 selalu =1).

ITP = Indeks Tebal Perkerasan dalam kelipatan 2,54 cm (1 inch), untuk perkerasan sesuai kondisi penelitian.

$$(3) \quad \log p = 5,93 + 9,36 \log (ITP + 1) - 4,79 \log (L_1 + L_2) + 4,33 \log L_2$$

$$(4) \quad Wt 18 = \log Nt 18 (FR)$$

di mana :

Wt 18 = Beban lalu lintas selama umur rencana atas dasar beban sumbu tunggal 18000 pon yang telah diperhitungkan terhadap faktor regional.

Nt 18 = Jumlah lintas sumbu 18000 pon.

FR = Faktor Regional

Dari keempat persamaan tersebut di atas diperoleh rumus dasar sebagai berikut :

$$\log Wt 18 = 9,36 \times \log (ITP + 1) - 0,20 + \left(\frac{Gt}{\left(0,40 + \frac{1094}{(ITP + 1)^{5,19}} \right)} \right)$$

Rumus dasar ini hanya berlaku untuk kondisi lingkungan dan keadaan tanah dasar seperti pada jalan yang diamati. Guna dapat digunakan secara umum, maka harus dimasukkan Faktor Regional (FR) sehubungan dengan kondisi lingkungan dan faktor Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) sehubungan dengan kondisi perbedaan tanah dasar. Dengan demikian rumus umum menjadi :

$$\log Wt 18 = 9,36 \times \log (ITP + 1) - 0,20 + \left(\frac{Gt}{\left(0,40 + \frac{1094}{(ITP + 1)^{5,19}} \right)} \right) + \log (FR) + 0,372 \times (DDT - 3,0)$$

di mana :

ITP = Indeks Tebal Perkerasan untuk keadaan lingkungan dengan daya dukung sesuai lokasi jalan dan Indeks Permukaan akhir umur rencana yang dipilih (dalam inch).

DDT = Daya Dukung Tanah dasar yang besarnya merupakan nilai korelasi dengan nilai CBR.

FR = Faktor Regional yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dimana jalan tersebut berada.

Pemakaian rumus-rumus di atas telah disederhanakan dalam bentuk nomogram 1 sampai dengan 9 untuk variasi IPo serta pengaruh dari Faktor Regional.

Dalam nomogram tersebut, beban lalu lintas (N) dinyatakan dalam Lintas Ekuivalen Rencana (LER) untuk 10 tahun, yaitu :

$$N = LER \times 365 \times 10$$

Umur rencana yang lain dari 10 tahun LER dicari dengan memberikan faktor penyesuaian (FP) terhadap Lintas Ekuivalen Tengah (LET).

2.7.1 Prosentase Kendaraan Pada Jalur Rencana

Menurut Bina Marga jika ruas jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan. Adapun penentuan jumlah lajur dapat ditentukan dengan berpedoman pada Tabel 2.6 di bawah untuk menentukan jumlah lajur sesuai dengan lebar perkerasan.

Tabel 2.6. Pedoman Penentuan Jumlah Lajur

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L \leq 5,50 \text{ m}$	1 lajur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 lajur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 lajur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,0 \text{ m}$	4 lajur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 lajur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 lajur

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya

Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

Prosentase kendaraan pada lajur rencana dapat ditentukan dengan menggunakan koefisien distribusi kendaraan (C) yang diberikan oleh Bina Marga seperti terlihat pada Tabel 2.7 di mana menunjukkan nilai koefisien distribusi kendaraan yang ditentukan berdasarkan jumlah lajur, jenis kendaraan dan jumlah arah :

Tabel 2.7. Koefisien Distribusi Kendaraan (C) Ke Lajur Rencana

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan *		Kendaraan Berat **	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur		0,30		0,45
5 lajur		0,25		0,425
6 lajur		0,20		0,40

* berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, mobil hantaran

** berat total \geq 5 ton misalnya bus, truk, traktor, semi trailer, trailer

Sumber : *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)*

2.7.2 Angka Ekuivalen

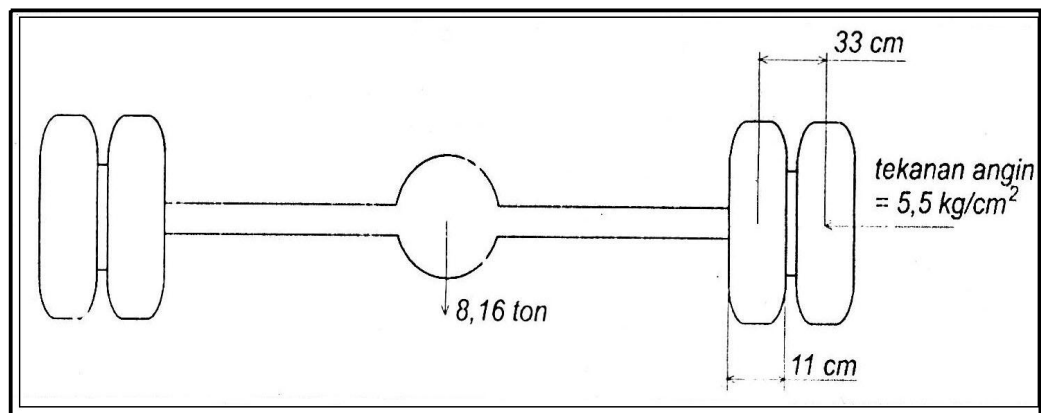
Untuk keamanan dan kenyamanan pengendara angkutan barang, maka ditetapkan JBI (Jumlah Berat yang diijinkan) untuk setiap kendaraan angkutan barang. Kendaraan dengan muatan melebihi ketentuan JBI selain membahayakan keselamatan juga dapat memperburuk kondisi prasarana yang ada.

Konstruksi perkerasan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda-roda kendaraan. Oleh karena itu, beban gandar atau as roda menentukan kerusakan yang diakibatkan perilaku kendaraan terhadap permukaan jalan. Beban sumbu kendaraan yang melalui suatu ruas jalan hendaknya besarnya lebih kecil atau sama dengan MST (Muatan Sumbu Terberat) yang telah ditetapkan pada ruas jalan tersebut. Untuk ruas Jalan Semarang - Bawen yang termasuk dalam jalan kelas II ditetapkan MST 10 ton.

Besarnya beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda-roda kendaraan tergantung dari berat total kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dan perkerasan, dan kecepatan kendaraan. Dengan demikian efek dari masing-masing kendaraan terhadap kerusakan yang ditimbulkan tidak sama, sehingga perlu adanya beban standar di mana semua beban lainnya dapat diekivalensikan ke dalam beban standar dengan menggunakan angka ekivalen (E).

Angka ekivalen kendaraan adalah angka yang menunjukkan jumlah lintasan dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton yang akan menyebabkan kerusakan jalan atau penurunan kinerja perkerasan berupa penurunan Indeks Permukaan yang sama apabila kendaraan tersebut lewat satu kali. (Silvia Sukirman, 1999).

Gambar 2.2 di bawah ini menunjukkan besarnya beban standar yaitu beban sumbu tunggal beroda ganda seberat 18000 Pon (8,16 Ton) dengan tekanan roda satu ban $\pm 0,55$ MPa = 5,5 Kg / cm², jari – jari bidang kontak 110 mm atau 11 cm, dan jarak antara masing – masing sumbu roda ganda = 33 cm.



Sumber : Bina Marga dalam Silvia Sukirman (1999)

Gambar 2.2. Sumbu Standar 8,16 ton

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus di bawah ini :

$$\text{Angka Ekivalen (E) sumbu tunggal} = \left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)^4$$

$$\text{Angka Ekuivalen (E) sumbu ganda} = 0,086 \times \left(\frac{\text{beban satu sumbu ganda dalam kg}}{8160} \right)^4$$

Berikut ini adalah Tabel 2.8 yang menunjukkan besarnya angka ekuivalen baik sumbu ganda maupun sumbu tunggal yang ditentukan dari besarnya beban sumbu kendaraan tersebut.




Tabel 2.8. Angka Ekuivalen (E)

Beban sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lbs	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
9000	18000	1,000	0,0860
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5440
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Sumber : *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)*

Pada Tabel 2.9 berikut ini kita dapat melihat beberapa jenis kendaraan dan konfigurasi sumbunya serta distribusi kendaraan ke masing-masing sumbu sesuai yang diberikan oleh Bina Marga. Pada tabel tersebut juga diberikan angka ekuivalen untuk keadaan beban kosong dan beban maksimum.

Tabel 2.9. Distribusi Beban Sumbu Dari Berbagai Jenis Kendaraan

Konfigurasi Sumbu & Tire	Berat Kosong (Ton)	Beban Muatan Maks (Ton)	Berat Total Maks (Ton)	UE 18 KSAL kosong	UE 18 KSAL muatan	Keterangan
1,1 MP	1,5	0,5	2	0,0001	0,00045	
1.2 BUS	3	6	9	0,0037	0,30057	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 5px;"> RODA TUNGGAL PADA UJUNG SUMBU</div> <div> RODA GANDA PADA UJUNG SUMBU</div> </div>
1.2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,21741	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1.22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,74157	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	4,99440	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,91715	
1,2-22 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

Sumber : Bina Marga dalam Silvia Sukirman (1999)

2.7.3 Lalu Lintas

- 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.
- Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dihitung dengan rumus :

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

- Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) dihitung dengan rumus :

$$LEA = \sum LHR (1 + i)^{UR} \times C \times E$$

- d. Lintas Ekuivalen Tengah (LET) dihitung dengan rumus :

$$\text{LET} = \frac{1}{2} (\text{LEP} + \text{LEA})$$

- e. Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dihitung dengan rumus :

$$\text{LER} = \text{LET} \times \text{FP}$$

Faktor penyesuaian (FP) tersebut ditentukan dengan rumus

$$\text{FP} = \text{UR} / 10$$

Salah satu penyebab kerusakan perkerasan jalan adalah disebabkan oleh repetisi dari lintasan kendaraan. Oleh karena itu perlu ditentukan berapa jumlah repetisi beban yang akan memakai jalan tersebut. Repetisi beban dinyatakan dalam lintasan sumbu standar, atau dikenal dengan nama lain lintas ekuivalen. Lintas ekuivalen atau lintas sumbu standar menyatakan jumlah repetisi beban yang akan memakai jalan (Silvia Sukirman, 1999).

2.7.4 Faktor Regional

Faktor Regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda antara jalan yang satu dengan jalan yang lain. Bina Marga memberikan angka yang bervariasi seperti pada Tabel 2.10 di bawah ini yang menunjukkan nilai Faktor Regional yang ditentukan dari besarnya curah hujan, dan kelandaian jalan di mana kelandaian jalan dibagi kembali yaitu untuk kendaraan berat.

Tabel 2.10 Faktor Regional (FR)

Curah Hujan	Kelandaian I (< 60%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (> 10%)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklm I < 900 mm/th	0,5	1,0 – 1,5	1,0	1,5 – 2,0	1,5	2,0 -2,5
Iklm II > 900 mm/th	1,5	2,0 – 2,5	2,0	2,5 – 3,0	2,5	3,0 – 3,5

Catatan : pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0,5. Pada daerah rawa-rawa FR ditambah dengan 1,0.

Sumber : *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)*

2.7.5 Indeks Permukaan

Dalam menentukan Indeks Permukaan pada awal umur rencana (IPo), perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana. Nilai Indeks Permukaan awal korelasinya dengan bahan lapis perkerasan yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.11 berikut ini :

Tabel 2.11. Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Lapis Perkerasan	IPo	Roughness (mm/Km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
Asbuton / HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDA	3,9 – 3,5	≤ 2000
BURTU	3,4 – 3,0	> 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
Lapis Pelindung	2,9 – 2,5	
Jalan Tanah	$\leq 2,4$	
Jalan Kerikil	$\leq 2,4$	

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya

Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

Dalam menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IPt), perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah Lintas Ekuivalen Rencana (LER). Sedangkan nilai Indeks Permukaan akhir dengan bahan lapis perkerasan yang digunakan seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.12 berikut ini.

Tabel 2.12. Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPt)

LER = Lintas Ekivalen Rencana*)	Klasifikasi jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
≤ 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 - 100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
100 - 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
≥ 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

*) LER dalam satuan angka ekivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal

Catatan : Pada proyek-proyek penunjang jalan, JAPAT/jalan murah, atau jalan darurat maka IP dapat diambil 1,0

Sumber : *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis komponen (SKBI-2.3.26. 1987)*

2.7.6 Daya Dukung Tanah Dasar

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi antara DDT dan *CBR* yang ditampilkan pada Gambar 2.3. Yang dimaksud dengan harga *CBR* disini adalah harga *CBR* lapangan atau *CBR* laboratorium. Jalan dalam arah memanjang cukup panjang dibandingkan dengan jalan dalam arah melintang. Jalan tersebut dapat saja melintasi jenis tanah, dan keadaan medan yang berbeda – beda. Kekuatan tanah dasar dapat bervariasi antara nilai yang baik dan jelek. Dengan demikian sebaiknya panjang jalan tersebut dibagi atas segmen – segmen jalan, dimana setiap segmen mempunyai satu nilai *CBR* yang mewakili daya dukung tanah dasar. Nilai *CBR* segmen dapat ditentukan dengan mempergunakan cara analitis maupun cara grafis.

2.7.6.1 Cara Analitis

Adapun nilai *CBR* yang ditentukan dengan cara analitis yaitu menggunakan rumus berikut ini :

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - (CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}}) / R$$

Dimana nilai R tergantung dari jumlah data yang terdapat dalam satu segmen. Besarnya nilai R dapat dilihat pada Tabel 2.13 yang menunjukkan besarnya nilai R yang ditentukan berdasarkan jumlah titik pengamatan.

Tabel 2.13 Nilai R Untuk Perhitungan CBR Segmen

Jumlah Titik Pengamatan	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
> 10	3,18

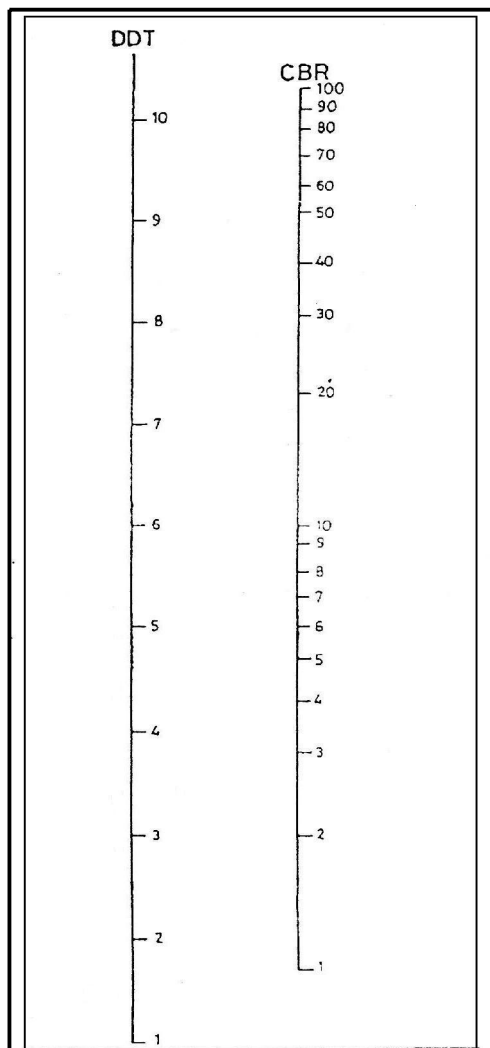
Sumber : Silvia Sukirman (1999)

2.7.6.2 Cara Grafis

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk menentukan nilai *CBR* dengan cara grafis yaitu antara lain:

- Menentukan besarnya nilai *CBR* lapangan
- Dengan memperhatikan nilai *CBR* yang diperoleh, keadaan lingkungan, jenis dan kondisi tanah dasar disepanjang jalan, tentukanlah *CBR* segmen
- Dari nilai *CBR* segmen yang diperoleh tentukan nilai *CBR* yang terendah.
- Menentukan berapa banyak nilai *CBR* yang sama atau lebih besar dari masing – masing nilai *CBR* dan kemudian disusun secara tabelaris mulai dari nilai *CBR* terkecil sampai yang terbesar.
- Angka terbanyak diberi nilai 100%, angka yang lain merupakan persentase dari 100%

- f. Dibuat grafik hubungan antara harga *CBR* dan persentase jumlah tadi.
- g. Nilai *CBR* segmen adalah nilai pada keadaan 90 %
- h. Dari hasil nilai *CBR* segmen di atas, tentukan nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dari setiap nilai *CBR* segmen yang diperoleh dengan mempergunakan Gambar 2.3 dimana grafik *CBR* menggunakan skala logaritma, sedangkan grafik DDT menggunakan skala linier.



Sumber : Bina Marga dalam Silvia Sukirman (1999)

Gambar 2.3 Grafik Korelasi antara DDT dengan CBR

1. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan (ITP) dinyatakan dengan rumus :

$$ITP = (a_1 \times D_1) + (a_2 \times D_2) + (a_3 \times D_3)$$

Dimana :

a_1 a_2 a_3 = koefisien kekuatan relatif bahan-bahan perkerasan

D_1 D_2 D_3 = tebal masing-masing lapis perkerasan (cm)

2. Batas – batas Minimum Tebal Perkerasan

a. Lapis Permukaan

Lapis permukaan adalah bagian perkerasan yang terletak paling atas. Lapis Permukaan ini berfungsi antara lain :

- i. Sebagai bagian perkerasan untuk menahan gaya lintang dari beban roda kendaraan.
- ii. Sebagai lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
- iii. Sebagai lapisan aus

Hubungan antara tebal minimum lapis perkerasan dengan ITP disebutkan pada Tabel 2.14 berikut ini :

Tabel 2.14. Tebal Minimum Lapis Perkerasan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
$\leq 3,00$	5	Lapis Pelindung (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/ Aspal Macadam, HRA, Asbuton, Laston
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/ Aspal Macadam, HRA, Asbuton, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Asbuton, Laston
$\geq 10,00$	10	Laston

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

b. Lapis Pondasi Atas

Lapis pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Fungsi dari lapis pondasi atas ini antara lain :

- i. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda
- ii. Sebagai lapisan peresapan untuk pondasi bawah
- iii. Memberikan bantalan terhadap lapisan permukaan

Hubungan antara besarnya nilai ITP dengan tebal minimum lapis pondasi ditunjukkan pada Tabel 2.15 berikut ini.

Tabel 2.15. Tebal Minimum Lapis Pondasi

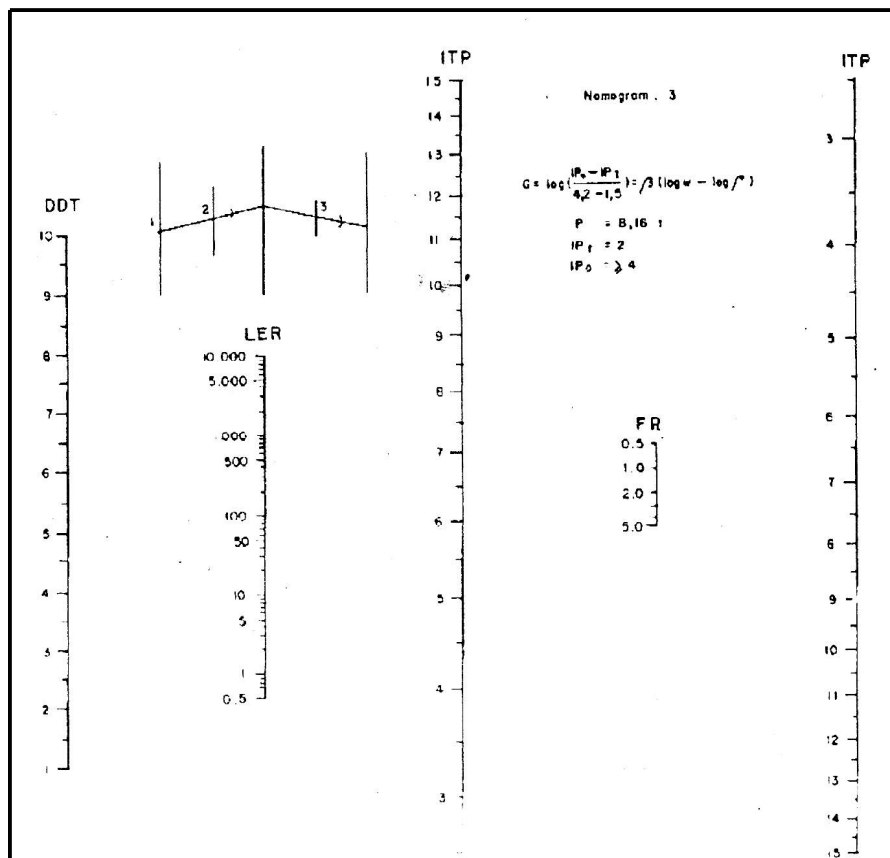
ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*)	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
	10	Laston Atas
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur, pondasi Macadam
	15	LASTON ATAS
ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
10,00 – 12,24	20	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur, pondasi Macadam, LAPEN, LASTON ATAS
12,25	25	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur, pondasi Macadam, LAPEN, LASTON ATAS

*) Batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm bila untuk pondasi bawah digunakan material berbutir kasar.

Sumber : *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)*

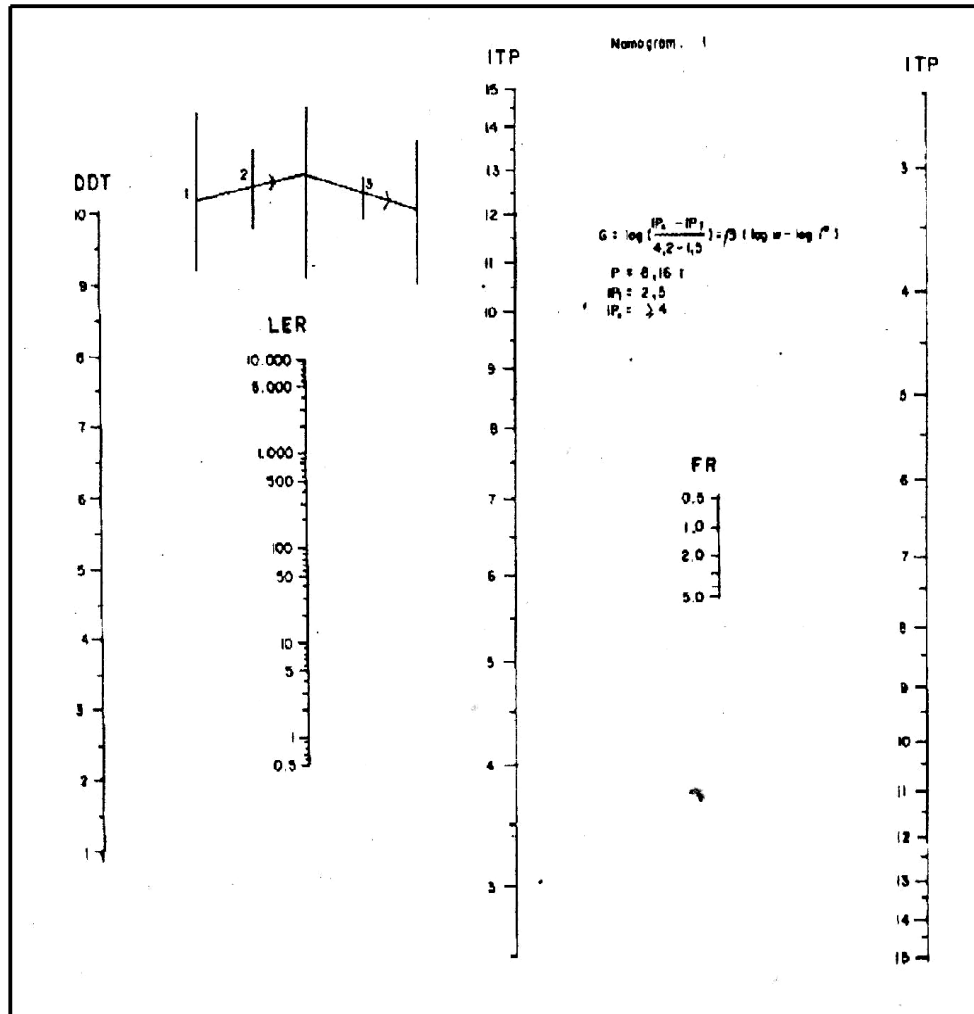
c. Lapis Pondasi Bawah

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan lapis pondasi bawah tebal minimum adalah 10 cm. Untuk menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP) dapat diperoleh dengan menggunakan nomogram hubungan antara DDT, LER, ITP, dan FR pada Gambar 2.4 sampai dengan Gambar 2.6 berikut ini.



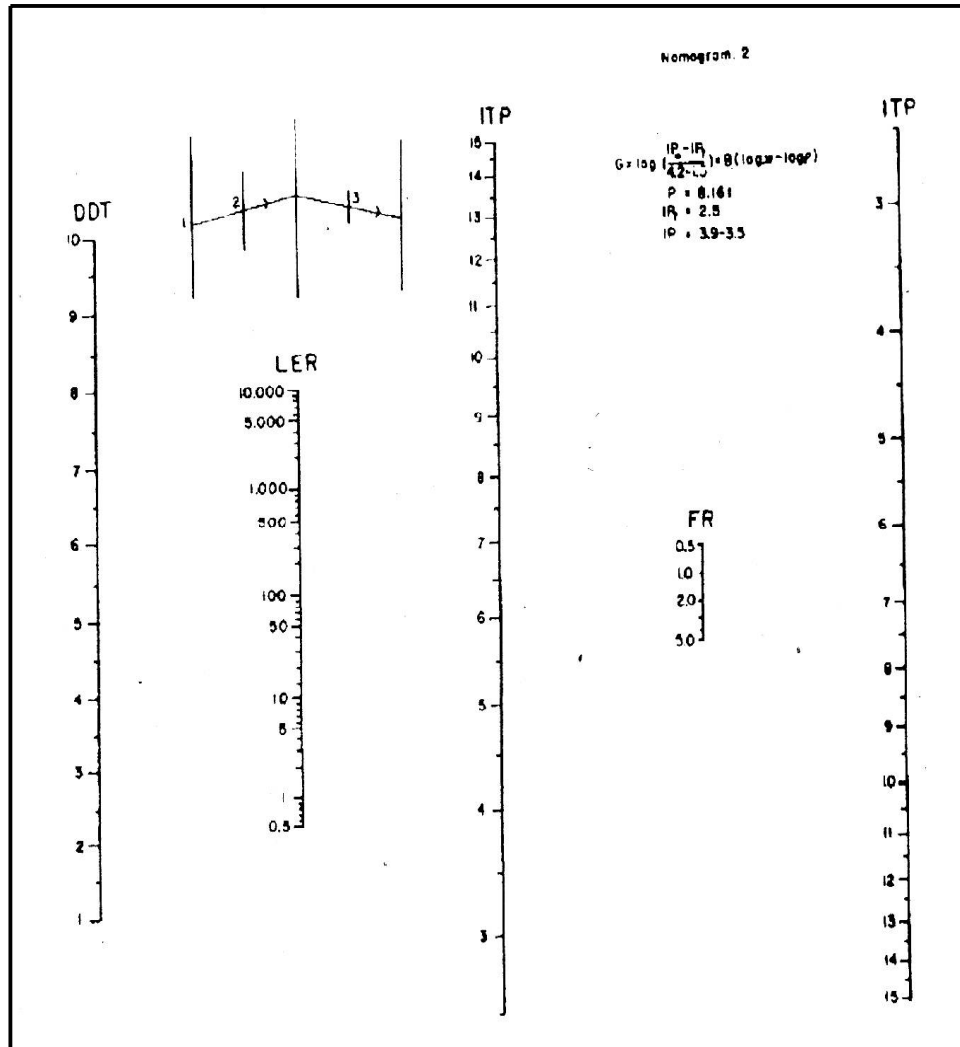
Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

Gambar 2.4. Nomogram untuk $IP_t = 2,5$ dan $IP_o \geq 4$



Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

Gambar 2.5. Nomogram untuk $IP_t = 2,5$ dan $IP_o = 3,9 - 3,5$



Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen (SKBI-2.3.26. 1987)

Gambar 2.6. Nomogram untuk $IP_t = 2,0$ dan $I_{po} \geq 4$

2.8 Studi yang Pernah Dilakukan

Terdapat beberapa studi yang pernah dilakukan yaitu studi-studi yang berkaitan dengan jembatan timbang, kelebihan muatan pada angkutan barang dan studi tentang kerusakan jalan akibat beban lebih. Adapun studi-studi tersebut juga digunakan sebagai studi pustaka dalam penyusunan Tugas Akhir ini karena dinilai masih berhubungan dengan judul Tugas Akhir ini yaitu Pengaruh Kinerja Jembatan Timbang Klepu Terhadap Kondisi Ruas Jalan Semarang – Bawen.

Dari analisa yang pernah dilakukan oleh Bhima Sena dan Chandrasari (Tahun 2003) yang berkaitan dengan Identifikasi Kerusakan Jalan Akibat Beban Lebih pada Ruas Jalan Kali Krasak – Kota Magelang maka diperoleh :

1. Kelebihan beban pada sumbu masing-masing jenis kendaraan terhadap kinerja lapis perkerasan menunjukkan bahwa truk dengan sumbu tunggal mempunyai pengaruh (penurunan dan peningkatan ITP) terbesar dibanding dengan truk sumbu ganda.
2. Pada analisis kepekaan perkerasan yang dilakukan terhadap beban berlebih maka akan terjadi peningkatan nilai Indeks Tebal Perkerasan dan penurunan umur rencana serta mengurangi kemampuan layanan jalan.
3. Disarankan agar perlu ada evaluasi antar koordinasi rencana dengan kenyataan pada awal-awal umur rencana dan mendesaain perkerasan sesuai dengan realita yang ada.
4. Perlu adanya evaluasi terhadap sumbu tunggal dengan mengurangi truk sumbu tunggal dan diganti dengan sumbu ganda atau sumbu triple.

Selain analisa di atas terdapat juga studi mengenai Analisa Terjadinya Alur Plastis Pada KM SMG 18.00 – KM SMG 20.00 yang dilakukan oleh Endang Lusiana dan Hari Murni (Tahun 2001). Dari hasil analisa ini maka diperoleh bahwa :

1. Lapis beraspal yang makin tebal tidak menjamin untuk memperpanjang umur perkerasan.
2. Kondisi geometrik jalan yang berupa tikungan menjadi salah satu pendukung terjadinya deformasi atau kerusakan pada permukaan jalan. Hal ini dikarenakan kemiringan jalan yang lebih besar dari 3% menyebabkan pergerakan kendaraan

berat yang lewat menjadi lebih lambat sehingga pembebanan roda kendaraan menjadi lama, ditambah dengan kendaraan yang melewati jalan dalam keadaan *overloaded* (kelebihan muatan).

3. Perlu adanya peraturan yang jelas untuk batasan kapasitas maksimum bagi kendaraan truk, truk gandeng, dan trailer.
4. Dalam melakukan *overlay*, apabila lapis permukaannya terlalu tebal maka lebih baik lapis permukaan tersebut dikurangi ketebalannya sebelum dilakukan *overlay*.

Selain kedua referensi di atas, terdapat studi yang mengkaji Kinerja Jembatan Timbang Katonsari yang dilakukan oleh Lenny Ita Carolina dan Lucia Citrananda (Tahun 2006). Dari studi tersebut, diperoleh bahwa :

1. Pelanggaran kelebihan muatan paling banyak dilakukan oleh truk dengan konfigurasi sumbu 1.22 atau angkutan barang jenis truk besar.
2. Pencatatan kendaraan yang masuk jembatan timbang seharusnya dilakukan secara otomatis oleh komputer dan bukan secara manual oleh operator, sehingga apabila terjadi antrian kendaraan yang akan ditimbang, kendaraan dapat tercatat seluruhnya.
3. Meningkatkan kemampuan jembatan timbang dengan melengkapi fasilitas utama dan penunjang yang memadai sehingga kegiatan proses sanksi kelebihan muatan dapat berjalan dengan baik.
4. Dalam mendesain jalan hendaknya disesuaikan dengan realita yang ada dan disesuaikan dengan kondisi lapangan yang terjadi. Selain itu, perlu juga diperhitungkan batas toleransi kelebihan muatan yang ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.