

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

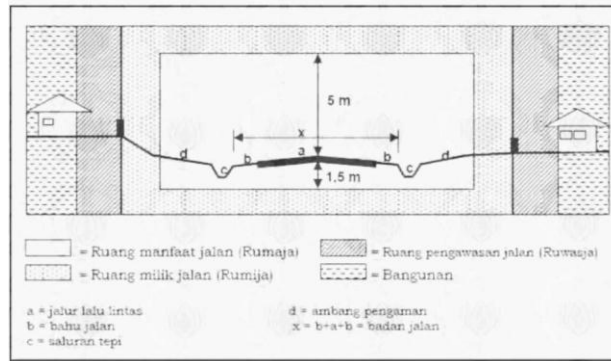
2.1 Pengertian Jalan

Menurut UU RI No. 38 tahun 2004 jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Ketersediaan jalan dalam kondisi mantap mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya serta lingkungan dan dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah, membentuk dan memperkuat kesatuan nasional untuk memantapkan pertahanan dan keamanan nasional, serta membentuk struktur ruang dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional.

2.2 Bagian-Bagian Jalan

Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari jalan, antara lain: jembatan, lintas atas (*overpass*), lintas bawah (*underpass*), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan tanah, dan saluran air jalan. Sedangkan yang termasuk perlengkapan jalan antara lain : rambu-rambu lalu lintas, tanda-tanda jalan (marka), pagar pengaman lalu lintas, pagar Daerah Milik Jalan (DMJ), dan patok-patok DMJ, patok hektometer, patok kilometer, lampu penerangan jalan, lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*).

Berdasarkan Undang-undang RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan yang memuat tentang Ruang manfaat jalan (RUMAJA) yaitu meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman, Ruang milik jalan (RUMIJA) yaitu ruang manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang pengawasan jalan (RUWASJA) merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.



Gambar 2.1 Bagian – bagian Jalan (UU RI No. 38 Tahun 2004)

2.3 Kondisi dan Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk menentukan jenis program penanganan jalan, maka terlebih dahulu kondisi ruas jalan yang akan ditangani harus dipastikan terlebih dahulu kondisi, jenis dan tingkat kerusakannya. Jenis kondisi jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Dirjen Bina Marga, 1992):

1. Jalan dengan kondisi baik
Jalan dengan kondisi baik adalah jalan dengan permukaan perkerasan yang benar-benar rata, tidak ada gelombang dan tidak ada kerusakan permukaan.
2. Jalan dengan kondisi sedang
Jalan dengan kondisi sedang adalah jalan dengan kerataan permukaan perkerasan sedang, mulai ada gelombang tetapi tidak ada kerusakan permukaan.
3. Jalan dengan kondisi rusak ringan
4. Jalan dengan kondisi rusak ringan adalah jalan dengan permukaan perkerasan sudah mulai bergelombang, mulai ada kerusakan permukaan dan penambalan (kurang dari 20% dari luas jalan yang ditinjau).
5. Jalan dengan kondisi berat
Jalan dengan kondisi berat adalah jalan dengan permukaan perkerasan sudah banyak kerusakan seperti bergelombang, retak-retak buaya dan terkelupas yang cukup besar (20-60% dari luas jalan yang ditinjau) disertai dengan kerusakan lapis pondasi dengan kerusakan lapis pondasi seperti amblas, sungkur dan sebagainya.

Untuk menggambarkan kondisi dan tingkat kerusakan perkerasan jalan, sistem penilaian yang digunakan terdiri dari empat tingkatan yaitu (Tabel 2.1) : nilai (1) untuk kondisi Baik, nilai (2) untuk kondisi Sedang, nilai (3) untuk kondisi Rusak Ringan dan nilai (4) untuk kondisi Rusak Berat. Penilaian tersebut ditentukan berdasarkan persentase luas kerusakan terhadap luas seluruh perkerasan ruas jalan yang dinilai per satuan jarak (Dirjen Bina Marga, 1995).

Tabel 2.1 Persentase tingkat kerusakan perkerasan jalan terhadap luas seluruh perkerasan

Jenis Perkerasan	Penilaian Kondisi dan Persentase Tingkat Kerusakan			
	Baik (1)	Sedang (2)	R.Ringan (3)	R.Berat (4)
Jalan Beraspal				
A. Lubang Lubang	0–1%	1–5%	5–15%	>15%
B. Amblas	0–5%	5–10%	10–50%	>50%
C. Retak-retak	0–3%	3–12%	12–25%	>25%
D. Alur Bekas Roda	0–3%	3–5%	5–25%	>25%
Jalan Tidak Beraspal				
E. Lubang-lubang	0–3%	3–10%	10–25%	>25%
F. Titik Lembek	0–3%	3–10%	10–25%	>25%
G. Erosi Perkerasan	0–3%	3–10%	10–25%	>25%
H. Alur Bekas Roda	0–5%	5–10%	10–50%	>50%
I. Bergelombang	0–3%	3–10%	10–50%	>50%

Sumber : Dirjen Bina Marga, 1995

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (1995), dari kondisi jalan ini kemudian ditentukan tingkat pelayanan dari jalan tersebut sebagai berikut :

1. Jalan dengan kondisi pelayanan mantap

Adalah ruas-ruas jalan dengan umur rencana yang dapat diperhitungkan serta mengikuti suatu standar tertentu. Termasuk ke dalam kondisi pelayanan mantap adalah jalan-jalan dengan kondisi baik dan sedang.

2. Jalan dengan kondisi pelayanan tidak mantap

Adalah ruas-ruas jalan yang dalam kenyataan sehari-hari masih berfungsi melayani lalu lintas, tetapi tidak dapat diperhitungkan umur rencananya serta tidak mengikuti standar tertentu. Termasuk ke dalam kondisi pelayanan tidak mantap adalah jalan-jalan dengan kondisi rusak ringan.

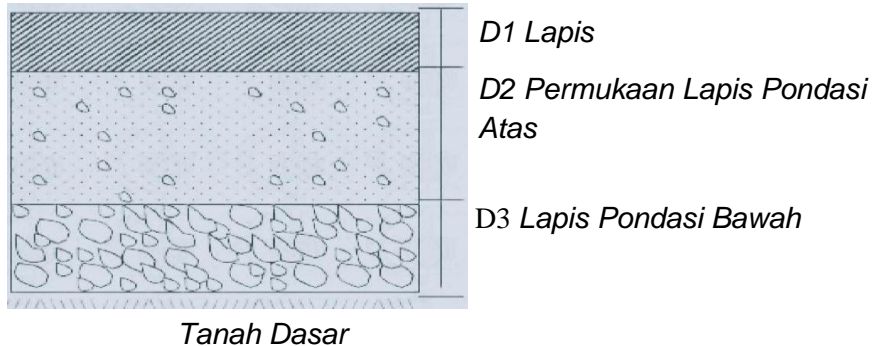
3. Jalan dengan kondisi pelayanan kritis

Adalah ruas-ruas jalan sudah tidak dapat lagi berfungsi melayani lalu lintas, atau dalam keadaan putus. Termasuk ke dalam kondisi pelayanan kritis adalah jalan-jalan dengan kondisi rusak berat.

2.4 Jenis Perkerasan Jalan dan Penurunan Kondisi Jalan

2.4.1 Jenis Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas (Sukirman, 2010). Sebelum campuran tersebut dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan dan pengujian bahan perkerasan jalan raya untuk mengendalikan mutu bahan perkerasan. Pengendalian yang dimaksud adalah agar jenis dan mutu bahan perkerasan yang akan diusahakan sesuai dengan rencana kebutuhan yang ada. Dengan kata lain penggunaan bahan perkerasan harus sesuai dengan kondisi di lapangan. Agregat dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali, dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen, dan tanah liat.



Gambar 2.2 Konstruksi perkerasan jalan (Sukirman, 2010)

Menurut Sukirman (2010), berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dibedakan atas tiga macam, yaitu :

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut adalah lapisan permukaan (*surfacecourse*), lapisan pondasi atas (*base coarse*), lapisan pondasi bawah (*sub-base coarse*), dan lapisan tanah dasar (*subgrade*).

Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat, pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton

1. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau

perkerasan kaku diatas perkerasan lentur. Perbedaan utama antara perkerasan lentur dan kaku dapat dilihat pada tabel dibawah ini :
Tabel 2.2 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku

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

Sumber : Sukirman, 2010

2.4.2 Penurunan Kondisi Jalan

Indikasi yang menunjukkan terjadinya penurunan kondisi jalan adalah terjadinya kerusakan jalan, baik kerusakan fungsional dan kerusakan struktural yang dapat dilihat dari bentuk dan proses terjadinya. Kerusakan yang terjadi tersebut akan mempengaruhi nilai kekasaran pada perkerasan dan pada akhirnya akan menyebabkan terganggunya kenyamanan berkendara, meningkatkan biaya operasi kendaraan dan kemungkinan jalan tersebut tidak dapat berfungsi lagi (Sukirman, 2010).

2.4.3 Jenis-jenis Kerusakan

Jenis kerusakan pada perkerasan jalan dapat dikelompokkan atas 2 macam yaitu (Bina Marga, 2005) :

a. Kerusakan Struktural

Kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu mendukung beban lalu lintas. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (*overlay*) atau perbaikan kembali terhadap lapisan perkerasan yang ada.

b. Kerusakan Fungsional

Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan

struktural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapisan permukaan perkerasan harus dirawat agar permukaan kembali baik.

Secara garis besar, kerusakan pada perkerasan beraspal dapat dikelompokkan atas empat modus kejadian (Austroads,1987), yaitu retak, cacat permukaan, deformasi dan cacat tepi perkerasan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.3. Umumnya masing-masing kerusakan terjadi diakibatkan oleh kualitas material yang kurang baik, faktor pemadatan (*compaction*) yang kurang sempurna, daya dukung tanah dasar yang kurang baik, hingga faktor lingkungan yang menyebabkan perkerasan bereaksi secara kimiawi dan seiring waktu akan merusak perkerasan struktur jalan.

Tabel 2.3 Jenis kerusakan perkerasan beraspal

MODUS	JENIS	CIRI
Retak	- Retak memanjang - Retak melintang - Retak tidak beraturan - Retak selip - Retak blok	- Memanjang searah sumbu jalan - Melintang tegak lurus sumbu jalan - Tidak berhubungan dengan pola, tidak jelas - Membentuk parabola atau bulan sabit
	- Retak buaya	- Membentuk poligon, spasi jarak > 300 mm
		- Membentuk poligon, spasi jarak < 300 mm
Deformasi	- Alur - Keriting - Ambblas - Sungkur	- Penurunan sepanjang jejak roda - Penurunan regular melintang, berdekatan - Cekungan pada lapis permukaan - Peninggian lokal pada lapis permukaan
Cacat Permukaan	- Lubang -	- Tergerusnya lapisan aus di permukaan perkerasannya yang berbentuk seperti mangkok
	- Delaminasi - Pelepasan butiran - Pengausan - Kegemukan - Tambalan	- Terkelupasnya lapisan tambah pada perkerasan yang lama - Lepasnya butir-butir agregat dari permukaan - Ausnya batuan sehingga menjadi licin - Pelelehan aspal pada permukaan perkerasan - Perbaikan lubang pada permukaan perkerasan
Cacat Tepi Perkerasan	- Gerusan tepi - Penurunan tepi	- Lepasnya bagian tepi perkerasan - Penurunan bahu jalan dari tepi perkerasan

Sumber : Austroads, 1987

2.4.4 Penyebab Kerusakan Jalan

Faktor penyebab kerusakan perkerasan jalan dapat dikelompokkan sebagai berikut (Bina Marga, 2005):

a. Faktor Lalu Lintas

Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan terutama disebabkan oleh lalu lintas. Faktor lalu lintas tersebut ditentukan antara lain oleh beban kendaraan, distribusi beban kendaraan pada lebar perkerasan, pengulangan beban lalu lintas dan lain sebagainya. *Damage factor* (daya rusak) kendaraan biasanya dinyatakan terhadap daya rusak kendaraan standar beban 8,16 ton (AASHTO, 1972). Untuk kendaraan dengan beban lainnya, BinaMarga (2005) memberikan suatu pendekatan untuk

Persamaan tersebut diatas menunjukkan bahwa daya rusak suatu beban as meningkat secara eksponensial apabila beban ditambah, sehingga apabila suatu beban as tunggal dinaikkan dari 8.160 kg menjadi 16.320 kg (kurang lebih 2 kalinya) maka kerusakan pada jalan yang akan terjadi adalah menjadi 16 kalinya. Dengan adanya pertambahan volume beban lalu lintas yang eksponensial tersebut maka akan mempercepat terjadinya kerusakan dan umur rencana dari perkerasantidakakantercapai.

b. Faktor Non Lalu Lintas

Faktor non lalu lintas yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan jalan meliputi bahan perkerasan, pelaksanaan pekerjaan, dan lingkungan (cuaca). Terjadinya kerusakan akibat faktor-faktor non lalu lintas ini dapat disebabkan oleh:

- Kekuatan tanah dasar dan material perkerasan
- Pemadatan tanah dasar dan lapis perkerasan
- Faktor pengembangan dan penyusutan tanah dasar
- Kedalaman muka air tanah
- Curah hujan
- Variasi temperatur sepanjang tahun
- Kualitas pelaksanaan pekerjaan

2.5 Manajemen Preservasi Jalan

Manajemen Aset menurut *Federal Highway*

Administration (FHA) (1996) didefinisikan sebagai berikut : “A systematic process of maintaining, upgrading, and operating physical assets cost-effectively. It combines engineering principles with sound business practices and economic theory, and it provides tools to facilitate a more organized, logical approach to decision making”.

Dalam kaitan aset infrastruktur kebinamargaan, yaitu jalan dan jembatan, maka manajemen pemeliharaan aset merupakan strategi penanganan yang harus dilakukan untuk mengelola pemeliharaan jalan dan jembatan di Indonesia. Dari berbagai pengalaman pemeliharaan yang telah dilalui selama puluhan tahun yang lalu, maka Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PU telah menetapkan kebijakan penerapan Manajemen Preservasi Jalan, yaitu berupa kegiatan yang lebih mengutamakan pada pengurangan laju kerusakan aset (jalan dan jembatan) sehingga keutuhan dan keawetan fungsi aset dapat dipertahankan selama umur rencana.

Preservasi jalan menurut definisi dari FHA adalah : “*The sum of all activities undertaken to provide, maintain, and extend the life of roadways. This includes corrective, routine, and preventive maintenance to keep the roadways in a safe and usable condition, and delay the need for rehabilitation*”. Dengandemikiankegiatanpreservasilebih memfokuskan pada kegiatan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan preventive sehingga umur layanan jalan dapat dipertahankan sampai umur rencana. Dengan kata lain, konsep manajemen preservasi bertujuan untuk mempertahankan kondisi jalan tetap mantap. Untuk itu sebelum terjadi penurunan kondisi jalan, maka kerusakan-kerusakan kecil yang terjadi harus segera ditangani agar tidak terlanjur berkembang menjadi kerusakan yang lebih parah, sehingga membutuhkan bentuk penanganan yang lebih besar. Dari pengalaman negara-negara yang telah melaksanakan strategi preservasi jalan, dinyatakan bahwa dengan melakukan investasi 1 \$ untuk pencegahan, akan dapat dihemat dana sebesar \$ 6 – 10 dibanding dengan menunggu penanganan rehabilitasi atau rekonstruksi sesuai dengan umur pelayanan dalam desain yang telah ditetapkan. Kebijakan mengutamakan pemeliharaan (*preservasi*) jalan tersebut merupakan amanah ketentuan perundang-undangan Republik Indonesia sebagaimana tercantum dalam UU RI nomor 38 tahun 2004 dan PP nomor 34 tahun 2006. Dalam melaksanakan konsep manajemen preservasi, Direktorat Jenderal Bina Marga (2005) membagi dalam 2 program, yaitu:

a. Pemeliharaan. Merupakan program untuk menjaga supaya kondisi

jalan selalu dalam kondisi baik. Program ini meliputi kegiatan-kegiatan :

- 1) Pemeliharaan Rutin.
 - 2) Pemeliharaan Preventive atau Berkala.
 - 3) Pemeliharaan Tanggap Darurat.
- b. Rehabilitasi dan Rekonstruksi.

Merupakan kegiatan untuk meningkatkan kekuatan struktur perkerasan. Program ini meliputi kegiatan-kegiatan :

- 1) *Medium repair*.
- 2) Overlay setempat-setempat.
- 3) Rekondisi dan Rekonstruksi

Bentuk-bentuk kegiatan tersebut menangani jenis-jenis kerusakan jalan/jembatan sebagaimana daftar tabel di bawah ini

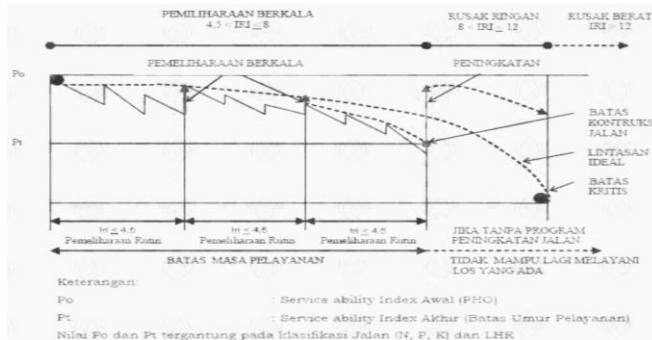
Tabel 2.4 Jenis program penanganan/kegiatan

	Program Kegiatan	Jenis Kegiatan
1	Preservasi	
	a. Program Pemeliharaan	
	1. Pemeliharaan Jalan / rutin	Penutupan retak-retak, pembersihan drainase/gorong gorong, pembersihan rumija dan bahu jalan, pemeliharaan rambu lalu lintas
	2. Rehabilitasi / berkala jalan	Pekerjaan patching setempat, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase / perbaikan gorong gorong dan pelapisan ulang, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas
	b. Program Peningkatan	
	1. Rekonstruksi / Peningkatan Struktur	Perbaikan aggregate sub/base, pekerjaan patching, pekerjaan pengaspalan, pekerjaan rekonstruksi setempat, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase /gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas termasuk peningkatan struktur layanan konstruksi jalan
2	Pembangunan	
	a. Program Peningkatan Kapasitas Jalan	
	1. Pelebaran Jalan menjadi Standard	Pelebaran jalan dari < 5.5 m ke 6 m termasuk pekerjaan patching dan pelapisan ulang pada lapis permukaan aspal existing, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase/gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas. Dan perbaikan geometrik jalan
	2. Pelebaran Jalan menjadi jalan raya (4 lajur)	Pelebaran jalan dari 6 m ke 7.0 m dan dari 7.0 m ke 2 x 7.0 m, termasuk pekerjaan patching dan pelapisan ulang pada lapis permukaan aspal existing, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase/gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas dan perbaikan geometrik jalan.
	3. Pembangunan alternatif jalan baru (jalan lingkar/ by pass)	Pembuatan jalan baru sebagai jalan alternatif yang umumnya pada perkotaan karena kapasitas jalan tidak memenuhi syarat lagi
	b. Program Pembangunan Jalan	
	1. Pembangunan Jalan Baru	Pembuatan jalan baru dengan standar geometrik jalan terpenuhi dan atau pekerjaan pengaspalan dari jalan tanah/kerikil ke jalan aspal termasuk perbaikan geometrik jalan.

Sumber : Dirjen Bina Marga, 2005

Pemeliharaan rutin dan penanganan yang tepat pada waktunya merupakan hal yang menentukan dalam mempertahankan kinerja pelayanan jalan dengan biaya yang seminimal mungkin. Keterlambatan dalam penanganan jalan akan berakibat bertambahnya biaya yang diperlukan.

Pemeliharaan jalan yang baik dan berkesinambungan akan dapat memperpanjang umur pelayanan jalan karena dapat menunda kerusakan jalan seperti terlihat dalam siklus kondisi jalan yang ditunjukkan Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Hubungan antara kondisi, umur dan jenis penanganan jalan (Dirjen Bina Marga, 1992)

2.6 Kinerja Perkerasan Jalan

Kinerja perkerasan yang meliputi keamanan/kekuatan perkerasan (*structural pavement*), maupun fungsi (*functional performance*) dinyatakan dengan Indeks Permukaan (IP) atau *Present Serviceability Index* (PSI) dan Indeks Kondisi Jalan (*Road Condition Index = RCI*).

2.6.1 *Present Serviceability Index*

Kekasaran permukaan ditandai oleh Indeks Permukaan yang didasarkan pada profil permukaan yang diukur. Indeks Permukaan (IP) atau *Present*

Serviceability Index (PSI) dikenalkan oleh AASHTO berdasarkan *pengamatan kondisi* jalan meliputi kerusakan-kerusakan seperti retak-retak, alur, lubang, lendutan pada lajur roda, kekasaran permukaan dan sebagainya yang terjadi selama umur pelayanan. Nilai Indeks Permukaan (IP) bervariasi dari 0-5 seperti dikutip oleh Silvia Sukirman (1999). Jalan dengan lapis beton aspal yang baru dibuka untuk umum merupakan contoh jalan dengan nilai IP = 4,2.

Indeks Permukaan mempunyai hubungan dengan *International Roughness Index* (IRI, dalam m/km). Model ini dikembangkan oleh Dujisin dan Arroyo tahun 1995 (NCHRP, 2001). PSR adalah *Present Serviceability Rating*, modelnya dikembangkan oleh Paterson (1987), Al-Omari dan Darter (1994), dan Gulen dkk

(1994), IP dinyatakan sebagai fungsi dari IRI dengan rumus :

1. Untuk perkerasan jalan beraspal :

$$\text{PSI} = 5 - 0,2937 X^4 + 1,1771 X^3 - 1,4045 X^2 - 1,5803 X$$

2. Untuk perkerasan jalan dengan beton/semen :

$$\text{PSI} = 5 + 0,6046 X^3 - 2,2217 X^2 - 0,0434 X$$

dengan :

$$X = \text{Log} (1 + \text{SV}) \quad \text{SV} = 2,2704 \text{ IRI}^2$$

SV = Slope variance (106 x population of variance of slopes at 1-ft intervals) PSI = *Present Serviceability Index*

IRI = *International Roughness Index*, m/km

Nilai PSI bervariasi dari angka 0-5, masing-masing angka menunjukkan kinerja fungsional perkerasan, sebagai berikut :

Tabel 2.5 Indeks Permukaan

No	PSI	Kinerja Perkerasan
1	4-5	Sangat baik
2	3-4	Baik
3	2-3	Cukup
4	1-2	Kurang
5	0-1	Sangat kurang

Sumber : Sukirman, 2010

Pada saat perkerasan dibuka struktur perkerasan mempunyai nilai PSI besar yang berarti nilai kerataan masih baik dan kerusakan belum terjadi. Besarnya nilai PSI ini akan menurun seiring dengan terjadinya kerusakan akibat beban kendaraan.

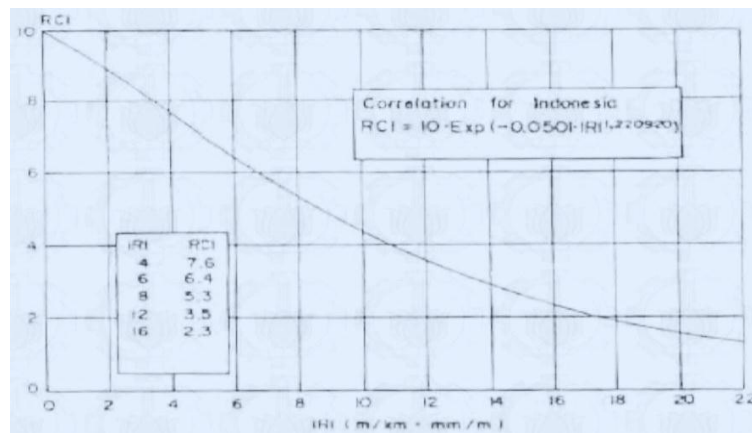
2.6.2 *International Roughness Index (IRI) dan Road Condition Index (RCI)*

IRI adalah parameter kekasaran yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak / panjang permukaan yang diukur (Sukirman, 2010).

Indikator kinerja fungsional jalan lainnya yaitu *Road Condition*

Index(RCI). *Road Condition Index (RCI)* adalah skala tingkat kenyamanan atau kinerjajalan yang dapat diperoleh dengan alat *roughometer* maupun secara visual. Dari alat *roughometer* dapat diperoleh nilai *International Roughness Index (IRI)*, yang kemudian dikonversi untuk mendapat nilai RCI. Sukirman (2010) menggambarkan korelasi antara RCI dengan IRI diformulasikan baik dinyatakan dalam persamaan dibawah: $RCI = 10 \times \text{Exp}(-0,0501 \times IRI^{1,220920})$

Gambar 2.4 Korelasi antara Nilai IRI dan Nilai RCI (Sukirman, 2010)



Dari grafik maupun persamaan hubungan antara nilai IRI dengan RCI dapat diketahui kondisi permukaan secara visual. Tabel 2.6 menjelaskan hubungan antara nilai IRI dengan RCI berdasarkan kondisi permukaan jalan secara visual.

Tabel 2.6 Kondisi permukaan secara visual dan nilai RCI

RCI	Kondisi Permukaan Jalan Secara Visual
8-10	Sangat rata dan teratur
7 – 8	Sangat baik, umumnya rata
6 – 7	Baik
5 – 6	Cukup, sedikit sekali atau tidak ada lubang , tetapi permukaan jalan tidak rata
4 - 5	Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan jalan tidak rata
3 - 4	Rusak, bergelombang, banyak lubang
2 -3	Rusak berat, banyak lubang, dan seluruh daerah perkerasan Hancur
1-2	Tidak dapat dilalui, kecuali dengan Jeep

Sumber : Sukirman, 2010

Untuk penilaian kondisi jalan beraspal berdasarkan nilai IRI dijelaskan oleh

2.7 Perencanaan Tebal Perkerasan Dengan Metode AASHTO 1993

tabel 2.7 dibawah ini :

Tabel 2.7 Penilaian kondisi jalan beraspal berdasarkan nilai IRI

Kondisi Jalan	IRI, SDI, Kecepatan	Penampakan Permukaan Aspal
Baik	IRI < 4 SDI < 50 V > 80 km/jam	Permukaan hitam, tidak ada retak dan lubang, depresi sangat jarang
Sedang	4 < IRI < 8 50 < SDI < 100 V = 40-80 km/jam	Terlihat sedikit lubang dan dangkal serta bekas tambalan. Mulai timbul retak dan ketidak rataan (<i>corrugation and undulations</i>)
Rusak Ringan	8 < IRI < 12 100 < SDI < 250 V = 30-40 km/jam	Permukaan abu-abu, timbul retak yang cukup luas, banyak lubang, depresi cukup luas
Rusak Berat	IRI > 12 SDI > 250 V < 30 km/jam	Permukaan terlihat aus/tua, timbul retak buaya, banyak lubang dan dalam, deormasi dan disintegrasi yang luas dan signifikan

Sumber : Sukirman, 2010

SN = Nilai struktural number

a_1, a_2, a_3 = Koefisien relatif masing-masing lapisan

D1, D2, D3 =Tebal masing-masing lapisan perkerasan

m1, m2, m3 = Koefisien drainase masing-masing lapisan

Pada pemodelan prediksi IRI (2001), nilai *structural number* (SN) yang dipakai untuk memprediksi kerusakan jalan merupakan *modified structural number* (SNC) yaitu *structural number* yang dimodifikasi dengan adanya penambahan *structural number* dari sub-grade, yang merupakan fungsi dari CBR sub-grade. Berikut adalah persamaan *structural number modified* (SNC):

$$SNC = SN + SNSG$$

dimana

$$\text{SNSG} = 3,51 (\log_{10} \text{CBR}) - 0,85 (\log_{10} \text{CBR})^2 - 1,43$$

dengan :

$\text{SNC} = \text{modified structural number}$

= *Combined Standard Error* dari prediksi lalu lintas dan kinerja SN = *Structural Number*

ΔPSI = Perbedaan *Serviceability Index* di awal dan akhir umur rencana Mr = Modulus Resilien (psi)

2.7.1 *Structural Condition Index (SCI)*

Perhitungan nilai SCI digunakan untuk mengevaluasi kondisi struktur perkerasan jalan yang berfungsi untuk menentukan apakah penguatan struktur terhadap ruas jalan tersebut sudah perlu dilakukan atau tidak. Adapun langkah perhitungannya, antara lain :

1. Tentukan *Structural Number Original (SNo)*

Structural Number Original (SNo) dihitung berdasarkan kekuatan relatif bahan, tebal lapis perkerasan yang terpasang dengan menggunakan persamaan 2.6 sebelumnya.

2. Tentukan *Structural Number Effektif (SNeff)*

a. Analisa Lalu lintas

- Hitung Kumulatif ESAL pada saat ini atau *Past Cumulative 18-kip ESAL in Design Lane (Np)*

$$N_p = \sum LHR \times E \times D_D \times D_L$$

dengan :

LHR = Lintas Harian Rata-rata

E = Ekuivalen Faktor

DD = Faktor Distribusi Arah

DL = Faktor Distribusi Lajur

- Hitung Kumulatif ESAL pada akhir umur rencana atau *Future Cumulative 18-kip ESAL in Design Lane over the Design Period (Nf)*

$$N_f = \sum LHR \times E \times DD \times DL \times TGF$$

dengan :

TGF = Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

b. Hitung Umur Sisa

Untuk menentukan umur sisa terlebih dahulu hitung jumlah lalu lintas aktual (N_p) dan jumlah lalu lintas pada akhir rencana ($N_{1.5}$) dimana kedua jumlah lalu lintas ini dinyatakan dalam 18-Kips ESAL. Nilai umur sisa dinyatakan dalam persentase dari jumlah lalu lintas pada saat terjadi kerusakan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung umur sisa atau

Remaining sebagai berikut:

$$NS = 100 \left[1 - \left(\frac{N_p}{N_{1.5}} \right)^p \right]$$

dengan :

RL = *Remaining Life* atau

Umur Sisa (%) N_p = jumlah
lalu lintas aktual

$N_{1.5}$ = jumlah lalu lintas akhir umur rencana

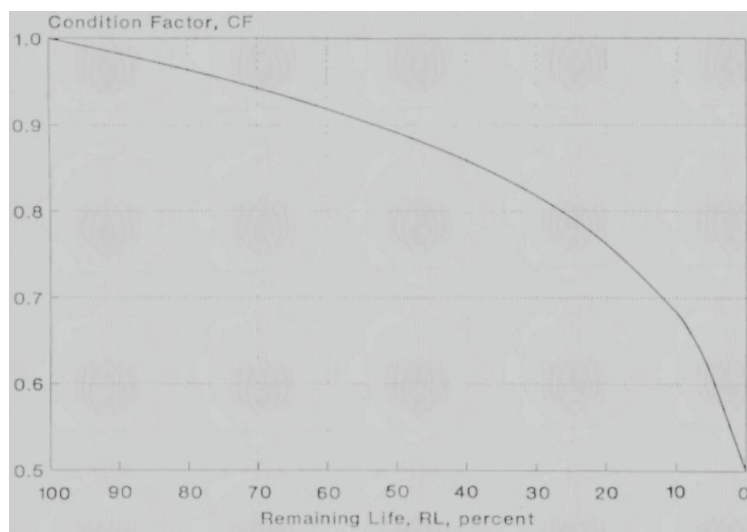
Untuk jalan arteri nilai $N_{1.5}$ digunakan $N_{2.5}$ dimana $I_{Pt} = 2.5$ adalah perkerasan

$$S_{Neff} = CF \times SNO$$

dengan :

N_{eff} = Kapasitas Struktur pada saat ini

CF = Faktor Kondisi (CF min = 0,5)



SN = Kapasitas kstruktur awal rencana
O

Gambar 2.5 Hubungan faktor kondisi dengan umur sisa (AASHTO, 1993)

3. Tentukan *Structural Number in Future* (SNf)

Untuk menentukan *struktural number in future* dapat di tentukan dengan menggunakan nomogram dan grafik atau dengan menggunakan persamaan 2.9 dengan *trial and error* hingga didapat nilai W18 sama dengan nilai *futuredesign ESALs* (Nf)

4. Menghitung *Structural Conditon Index* (SCI)

Perhitungan nilai *Structural Conditon Index* (SCI) menggunakan persamaan : $SCI = S_{Neff} / S_{Nf}$ (2.14) Apabila nilai SCI < 1, maka kondisi struktur perkerasan memerlukan penguatan struktur perkerasan berupa penambahan tebal lapis perkerasan (*overlay*).

2.7.2 Fungsi Drainase

Variabilitas data kondisi jalan mungkin timbul dari variabilitas iklim di kondisi, kondisi tanah, kendaraan pengguna, dan fungsi drainase. Begitu juga dalam memprediksi perkembangan kerusakan jalan, faktor drainase jalan turut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kesesuaian hasil prediksi. Untuk mengakomodasi fungsi drainase jalan, IRI telah mengakomodasi kualitas sistem drainase perkerasan jalan agar prediksi yang dihasilkan akurat dan menggambarkan kondisi jalan yang sebenarnya. Tabel 2.9 memperlihatkan definisi umum mengenai kualitas drainase perkerasan jalan.

Tabel 2.9 Defenisi kualitas drainase jalan

No.	Kualitas Drainase	Air hilang dalam
1	Baik sekali	2 jam
2	Baik	1 hari
3	Sedang	1 minggu
4	Jelek	1 bulan
5	Jelek sekali	Air tidak akan mengalir

Sumber : SNI 2002 Pt T-01-2002-B

Kualitas drainase pada perkerasan lentur diperhitungkan dalam perencanaan dengan menggunakan koefisien kekuatan relatif yang dimodifikasi. Faktor untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif ini adalah koefisien drainase dan disertakan ke dalam persamaan Indeks

Tebal Perkerasan (ITP) bersama-sama dengan koefisien kekuatan relatif (a) dan ketebalan (D). Tabel 2.10 memperlihatkan nilai koefisien drainase (m) yang merupakan fungsi dari kualitas drainase dan persen waktu selama setahun struktur perkerasan akan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh.

Tabel 2.10 Koefisien drainase jalan (m)

Kualitas Drainase	Persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh			
	< 1%	1-5%	5 -25%	>25%
Baik sekali	1,40 – 1,30	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Baik	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Sedang	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Jelek	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Jelek sekali	1,05 – 0,95	0,08 – 0,75	0,60 – 0,40	0,40

Sumber : SNI 2002 Pt T-01-2002-B

2.8 Perhitungan Lalu Lintas

Perhitungan lalu lintas dalam penelitian ini menggunakan kaidah-kaidah perhitungan yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada tahun 2005. Perhitungan tersebut dilakukan sebagai dasar dalam menghitung beban lalu lintas yang saat ini bekerja pada ruas jalan lokasi penelitian.

2.8.1 Jumlah lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan, yang menampung lalu-lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan sesuai tabel 2.11.

Tabel 2.11 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan

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

Sumber : Pd T – 05-2005-B

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan sesuai tabel 2.12.

Tabel 2.12 Koefisien distribusi kendaraan (C)

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

Sumber : Pd T – 05-

2005-B Keterangan :

*) Mobil Penumpang

**) Truk dan Bus

2.8.2 Faktor Umur Rencana dan Perkembangan Lalu Lintas

Faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas ditentukan menurut persamaan 2.9 atau tabel 2.13 dibawah ini.

$$N = \frac{1}{2} (1 + (1+r)^n + 2 \frac{(1+r)^n - 1}{r})$$

dengan :

r = angka

pertumbuhan lalu

lintas (%) n = umur

rencana (tahun)

Tabel 2.13 Faktor hubungan antara umur rencana dengan perkembangan lalu lintas (N)

r (%)	2	4	5	6	8	10
n (tahun)						
1	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05
2	2,04	2,08	2,10	2,12	2,16	2,21
3	3,09	3,18	3,23	3,28	3,38	3,48
4	4,16	4,33	4,42	4,51	4,69	4,87
5	5,26	5,52	5,66	5,81	6,10	6,41
6	6,37	6,77	6,97	7,18	7,63	8,10
7	7,51	8,06	8,35	8,65	9,28	9,96
8	8,67	9,40	9,79	10,19	11,06	12,01
9	9,85	10,79	11,30	11,84	12,99	14,26
10	11,06	12,25	12,89	13,58	15,07	16,73
11	12,29	13,76	14,56	15,42	17,31	19,46
12	13,55	15,33	16,32	17,38	19,74	22,45
13	14,83	16,96	18,16	19,45	22,36	25,75
14	16,13	18,66	20,09	21,65	25,18	29,37
15	17,47	20,42	22,12	23,97	28,24	33,36
20	24,54	30,37	33,89	37,89	47,59	60,14
25	32,35	42,48	48,92	56,51	76,03	103,26
30	40,97	57,21	68,10	81,43	117,81	172,72

Sumber : Pd T – 05-2005-B

2.1.1 Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (CESA)

Dalam menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintas (CESA) selama umur rencana ditentukan dengan persamaan 2.16

2.8.3 Keseragaman Lendutan

Perhitungan tebal lapis tambah dapat dilakukan pada setiap titik pengujian atau berdasarkan panjang segmen (seksi). Apabila berdasarkan panjang seksi maka cara menentukan panjang seksi jalan harus dipertimbangkan terhadap keseragaman lendutan. Keseragaman yang dipandang sangat baik mempunyai rentang faktor keseragaman antara 0 sampai dengan 10, antara 11 sampai dengan 20 keseragaman baik dan antara 21 sampai dengan 30 keseragaman cukup baik. Untuk menentukan faktor keseragaman lendutan adalah dengan menggunakan persamaan 2.18 sebagai berikut:

$$FK = \frac{s}{r} \times 100\% < FK \text{ ijin}$$

dr

dengan :

FK = faktor keseragaman

FK ijin = faktor keseragaman yang diijinkan

= 0% - 10% ; keseragaman sangat baik

= 11% - 20% ; keseragaman baik

= 21% - 30% ;

keseragaman cukup baik $dR =$

lendutan rata-rata pada suatu

seksi jalan

d = nilai lendutan langsung (dL) tiap titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan

ns = jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan

2.8.4 Lendutan Wakil

Untuk menentukan besarnya lendutan yang mewakili suatu sub ruas/seksi jalan, digunakan persamaan 2.21, 2.22 dan 2.23 yang disesuaikan dengan fungsi/kelas jalan, yaitu:

$D_{\text{wakil}} = dR + 2s$; untuk jalan arteri/tol (tingkat kepercayaan 98%)

$D_{\text{wakil}} = dR + 1,64s$; untuk jalan kolektor (tingkat kepercayaan 95%)

$D_{\text{wakil}} = dR + 1,28s$; untuk jalan local (tingkat kepercayaan 90%)

dengan :

D_{wakil} = lendutan yang mewakili suatu seksi jalan

dR = lendutan rata-rata pada suatu seksi jalan

S = deviasi standar

2.8.5 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah

Tebal lapis tambah/overlay yang diperoleh adalah berdasarkan temperatur

standar 35°C , maka untuk masing-masing daerah perlu dikoreksi karena memiliki

temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) yang berbeda. Data temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk setiap daerah atau kota ditunjukkan pada Lampiran A, sedangkan faktor koreksi tebal lapis tambah/overlay (F_o) dapat diperoleh dengan persamaan

$$P_o = 0,5032 \times \text{EXP}^{(0,0194 \times \text{TPRT})}$$

dengan :

F_o = faktor koreksi tebal lapis tambah

TPRT = temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah/kota tertentu

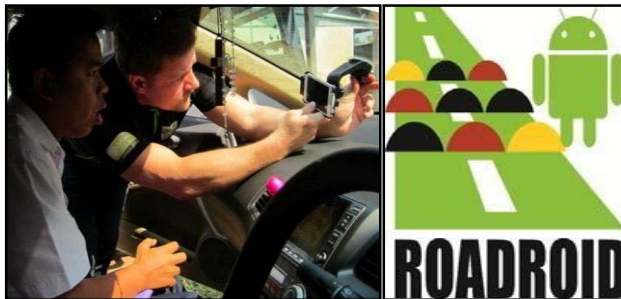
2.9 Teori IRI

2.9.1 Perhitungan *International Roughness Index (IRI)*

International Roughness Index (IRI) atau ketidakrataan permukaan adalah parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur seperti terlihat pada

Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran salah satunya dengan menggunakan alat *Roadroid*.

Roadroid adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (*smart phone*) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (*road roughness*). Aplikasi ini hanya dapat digunakan pada jenis ponsel yang memiliki spesifikasi tertentu, cara kerja aplikasi ini dengan menggunakan sensor getaran *built-in* di ponsel pintar untuk mengumpulkan data kekasaran jalan yang dapat menjadi indikator kondisi jalan hingga ke level kelas 2 atau 3 dengan cara efektif dan efisien. Pemasangan alat *roadroid* seperti terlihat pada gambar 2 berikut ini



Sumber : bahan paparan FGD Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR)

Gambar 2.6 Pemasangan *roadroid* pada kendaraan dan logo *roadroid* pada

smartphone android.

Odoki dan Kerali (2000) menyimpulkan beberapa tujuan yang didapatkan dengan menggunakan bantuan program ini, yaitu :

- Standarisasi dalam kegiatan analisa ekonomi dan analisa teknis dari suatu pembiayaan jalan (*road expenditure*)

- Rasionalisasi pada tahapan kegiatan *planning*,
- *programming*, *budgetappraisal* dan formulasi kebijakan
- Memanfaatkan kemajuan teknologi IT dalam kegiatan pengelolaan jalan Proses yang dilakukan pada IRI ini mencakup untuk analisa-analisa

pada kegiatan-kegiatan *Planning*, *Programming*, *Preparation* dan *Operation*

- a. *Planning*/Perencanaan Perencanaan melibatkan sistem analisis jalan secara keseluruhan, membutuhkan persiapan jangka menengah dan strategis, memperkirakan pengeluaran untuk pembangunan jalan dan anggaran pemeliharaan dalam berbagai skenario ekonomi. Prediksi dibuat pada kondisi jaringan jalan dengan variabel pendanaan dan perkiraan pengeluaran yang diperlukan di bawah anggaran yang ditetapkan. Secara fisik, sistem jalan raya biasanya pada tahap perencanaan berupa panjang jalan, atau persentase dari jaringan, berbagai parameter seperti kelas jalan atau hirarki, arus lalu lintas / kapasitas, tipe perkerasan, dan kondisi fisik perkerasan jalan.
- b. *Programming*/Pemrograman
Pemrograman melibatkan persiapan, sangat tergantung pada masalah anggaran yang disediakan pemerintah. Pekerjaan jalan *multi-year* dengan program pengeluaran di mana jaringan jalan kemungkinan membutuhkan perawatan, perbaikan atau pembangunan baru. Pertimbangan jaringan jalan yang akan diprogramkan secara ruas per ruas dengan kondisi perkerasan yang homogen. Kegiatan pemrograman menghasilkan perkiraan pengeluaran setiap tahun sesuai anggaran yang tersedia. Anggaran biasanya dibatasi, dan aspek kunci dari pemrograman adalah untuk memprioritaskan pekerjaan jalan sesuai dengan anggaran yang tersedia.
- c. *Preparation*/Persiapan
Persiapan adalah perencanaan jangka pendek dimana skema jalan dikemas untuk implementasi. Pada tahap ini, desain dipersiapkan secara lebih rinci seperti; jumlah biaya dan penetapan biaya rinci bersama dengan perintah kerja dan kontrak. Detail spesifikasi dan biaya harus dibuat, dan analisis rinci biaya-manfaat dapat dilakukan untuk mengkonfirmasi kelayakan akhir. Pekerjaan bagian jalan yang berdekatan dapat digabungkan menjadi satu paket untuk menghemat biaya. Kegiatan persiapan yang khas adalah detail desain untuk *overlay*, desain rinci pekerjaan besar seperti persimpangan atau

perbaikan *alignment*, penambahan lajur, dll.

d. *Operation/Operasi*

Kegiatan ini mencakup pengoperasian pekerjaan perkerasan. Keputusan tentang manajemen operasi yang dibuat biasanya setiap hari atau mingguan, termasuk penjadwalan pekerjaan yang harus dilakukan, pemantauan dalam hal tenaga kerja, peralatan dan bahan, rekaman pekerjaan yang telah diselesaikan, dan penggunaan ini informasi untuk monitoring dan kontrol. Kegiatan biasanya terfokus pada masing-masing bagian atau sub-bagian dari jalan, dengan pengukuran sering dibuat pada tingkat yang relatif rinci.

e. Pelaksanaan survey penilaian IRI

Survey dilaksanakan dengan menggunakan mobil new avanza tahun 2017 Dilaksanakan dengan kecepatan konstan rata-rata antara 20-30 km/ jam sepanjang 40 km. Dilakukan oleh 3 orang, seorang pengemudi untuk mengendalikan kecepatan konstan, 1 orang melaksanakan pencatatan dan pengamatan kondisi permukaan secara visual, lokasi kerusakan, dan foto dokumentasi, 1 orang mengamati aplikasi roadlab pro untuk pencatatan nilai IRI. Pelaksanaan survey dilakukan pada kedua arah dan dicatat masing-masing arah.

f. Aplikasi Roadlabpro

Aplikasi Roadlabpro merupakan Aplikasi survei visual dengan cara mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan yang ada di lapangan. Data yang didapat dari survei ini akan digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan dan sebagai acuan dalam usaha penanganan kerusakan perkerasan. Aplikasi Roadlabpro ini memberikan suatu cara yang lebih detail jenis serta tingkat keparahan kerusakan. Jenis Kerusakan, Satuan Pengukuran.

Pengelompokan klasifikasi kondisi jalan berdasarkan nilai IRI disajikan dalam tabel 2. Tabel 2. Hubungan antara nilai IRI dengan klasifikasi kondisi jalan

Nilai IRI	Kondisi
< 4	Baik
4-8	Sedang
8-12	Rusak

Sumber Survey 2020

2.9.2 Struktur IRI

Kerali (2000) menyatakan bahwa Analisis program IRI harus memilih dengan cermat jaringan jalan yang akan diinvestasikan sesuai

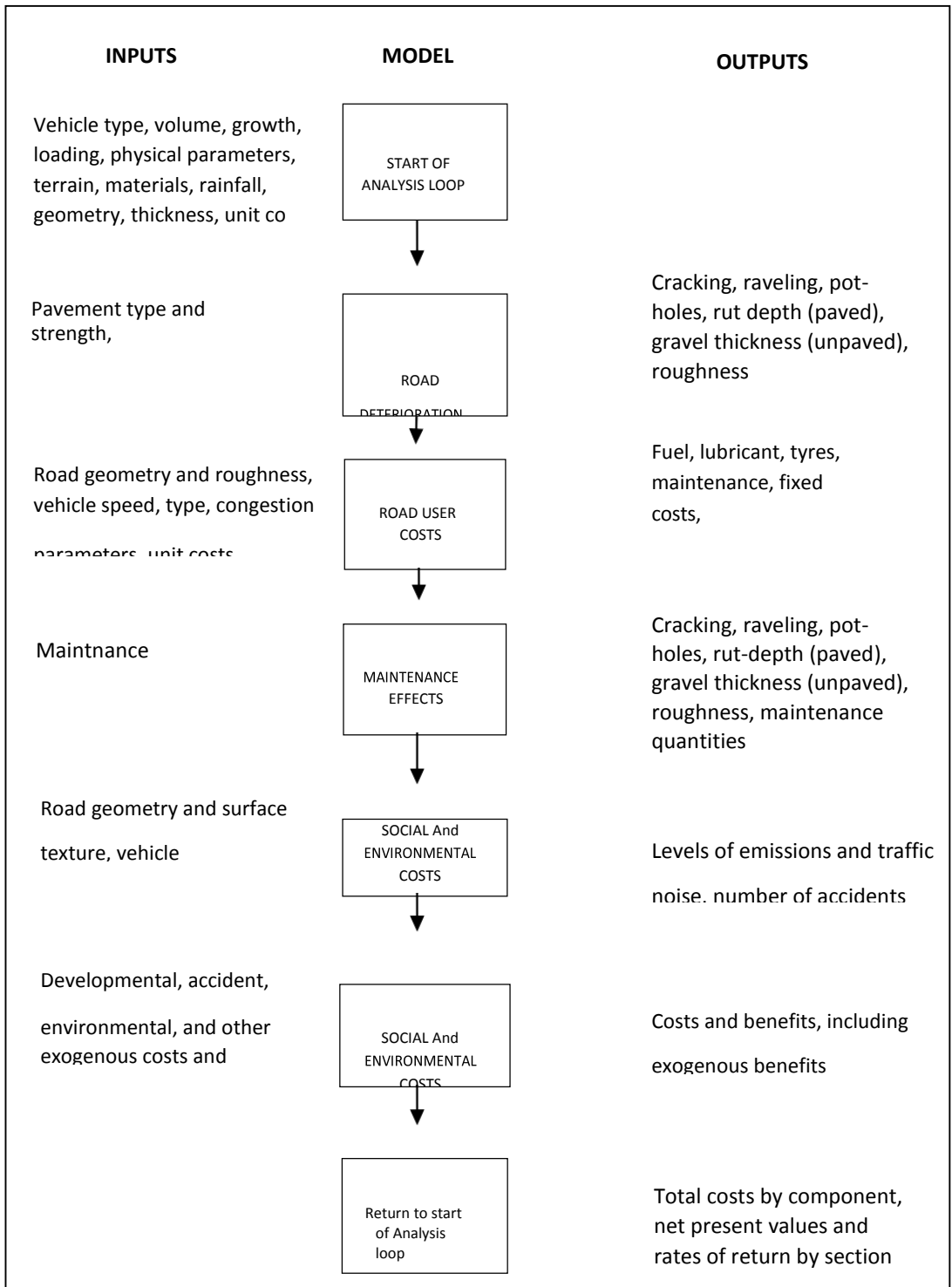
dengan dana yang tersedia. Jaringan jalan diestimasi sesuai dengan pengeluaran yang disediakan pemerintah setiap tahun anggaran. Perkiraan perencanaan jangka panjang diperlukan untuk memperkirakan kebutuhan pengeluaran untuk pembangunan jalan dan program preservasi. IRI digambarkan sebagai model untuk analisis investasi jalan jangka panjang yang diperlukan untuk menyusun kebutuhan pembangunan dan pemeliharaan jalan di masa yang akan datang melalui sebuah simulasi. Hasil simulasi diperoleh dari beberapa data masukan mengenai kondisi eksisting sebuah jalan yang kemudian dimasukkan pada program IRI. Agar hasil simulasi menggambarkan keadaan yang sebenarnya, maka data masukan harus diperiksa secara teliti dan selanjutnya melakukan kalibrasi terhadap model IRI.

Analisis teknis dalam sistem dilakukan dengan menggunakan empat set model seperti yang terlihat pada Gambar.2.7 diatas. Struktur IRI dapat melakukan analisis sebagai berikut ini :

1. RD (*Road Deterioration*): Digunakan untuk memprediksi kerusakan perkerasan jalan baik perkerasan aspal , beton semen Portland .
2. WE (*Works Effects*) : Digunakan untuk mensimulasikan efek pekerjaan jalan (pemeliharaan) pada kondisi perkerasan dan menentukan biaya yang sesuai.
3. RUE (*Road User Effects*): Menentukan biaya operasi kendaraan (BOK), kecelakaan lalu lintas dan waktu perjalanan.
4. SEE (*Social and Environmental Effects*) : Menentukan efek dari emisi kendaraan dan konsumsi energi.

Untuk dapat memprediksi kerusakan jalan yang terjadi dimasa yang akan datang, berikut ini masukan data yang diperlukan: data jalan (*roads database*), data pembebanan sumbu kendaraan dan waktu analisa.

Secara umum, fungsi-fungsi yang termasuk dalam program IRI berikut data-data masukan yang diperlukan dijelaskan dalam gambar 2.8 dibawah ini:



Gambar 2.7 Analisa Life cycle menggunakan IRI (Odoki & Kerali, 2000)

Dalam penelitian ini, model yang akan digunakan adalah

RoadDeterioration untuk memperkirakan kondisi jalan (IRI).

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Tranggono (2013) Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan kondisi perkerasan jalan, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan yang terjadi.

Salah satu tahapan dalam merevaluasi kondisi permukaan jalan adalah dengan melakukan penilaian terhadap kondisi eksisting jalan. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program revaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan; pemeliharaan berkala; atau pemeliharaan rutin. Bolla (2012).

Maulidya M.dkk (2014) menjelaskan bahwa penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Terdapat beberapa system penilaian kondisi perkerasan sebagai berikut: Bina Marga; Asphalt Institute; dan Metode *PCI*.

Salah satu parameter kinerja perkerasan yang dapat ditentukan dengan cara objektif adalah *International Roughness Index (IRI)*, disebut juga dengan ketidakrataan permukaan jalan. Sedangkan *Road Condition Index (RCI)*, disebut juga dengan indeks kondisi jalan, dapat dikategorikan kedalam penentuan parameter kinerja perkerasan secara subjektif. Kedua parameter kinerja perkerasan tersebut dikelompokkan kedalam kinerja fungsional. (Suwardo, 2004)