

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah. Bangunan pelegkap jalan adalah bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari jalan seperti jembatan, sedangkan perlengkapan jalan antara lain rambu-rambu lalu lintas, pagar pengaman lalu lintas, pagar damija, dan lain sebagainya. (UU No. 38 Tahun 2004).

2.2 Klasifikasi Jalan

Berdasarkan Undang–Undang No. 38 tahun 2004 mengenai jalan, maka jalan dapat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu :

1. Klasifikasi jalan umum menurut peran dan fungsinya, terdiri atas :

a) Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri adalah :

- Kecepatan rencana > 60 km/jam.
- Lebar badan jalan > 8,0 meter.
- Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- Jalan arteri tidak terputus walaupun memasuki kota

b) Jalan Kolektor

Jalan kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor adalah :

- Kecepatan rencana > 40 km/jam.
- Lebar badan jalan > 7,0 meter.

- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- Jalan kolektor tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

c) Jalan Lokal

Jalan lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan Jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal adalah :

- Kecepatan rencana > 20 km/jam.
- Lebar badan jalan > 6,0 meter.
- Jalan lokal tidak terputus walaupun memasuki desa

d) Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2. Klasifikasi jalan menurut wewenang

Tujuan pengelompokan jalan dimaksudkan untuk mewujudkan kepastian hukum penyelenggaraan jalan sesuai dengan kewenangan pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Klasifikasi jalan umum menurut wewenang, terdiri atas :

a) Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b) Jalan Provinsi

Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c) Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat

kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d) Jalan Kota

Jalan kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

e) Jalan Desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3. Klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu.

Tujuan klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu adalah untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas yang didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing-masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan. Klasifikasi jalan umum berdasarkan muatan sumbu, terdiri atas:

a) Jalan Kelas I

Jalan Kelas I yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton.

b) Jalan Kelas II

Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas.

c) Jalan Kelas IIIA

Jalan Kelas III A yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter,

ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

d) Jalan Kelas IIIB

Jalan Kelas III B yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.3 Kapasitas Jalan

Menurut MKJI (1997), kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas didefinisikan sebagai penilaian pada orang atau kendaraan masih cukup layak untuk memindahkan sesuatu, atau keseragaman segmen jalan selama spesifikasi waktu di bawah lalu lintas dan jam sibuk.

Kapasitas ruas jalan merupakan kemampuan jalan untuk memikul beban yang bekerja di atasnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan adalah :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam).

C_o = kapasitas dasar (2900 smp/jam).

FC_w = faktor penyesuaian lebar lajur.

FC_{sp} = faktor penyesuaian pemisah arah.

FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping.

FC_c = faktor penyesuaian ukuran kota.

Tabel 2.1. Faktor Penyesuaian Kapasitas Fcw Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : IHCM, 1996

Tabel 2.2. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf Untuk Hambatan Samping (Jalan Dengan Kerb)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata – rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan dua arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : IHCM, 1996

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas FCcs Untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : IHCM, 1996

Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Fcsf Untuk Hambatan Samping (Jalan dengan Bahu)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata – rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan dua arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : IHCM, 1996

2.4 Kinerja Jalan

Menurut MKJI (1997), kinerja Jalan merupakan suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen waktu tundaan. Kinerja jalan pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh dan kebebasan bergerak. Kerja atau tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kualitas lalu lintas. Tingkat pelayanan jalan (*Level of service*) dinyatakan sebagai berikut :

1. Kondisi operasi yang berbeda yang terjadi pada lajur jalan ketika mampu menampung bermacam-macam volume lalu lintas.
2. Ukuran jalan

Kerja lalu lintas pada ruas jalan perkotaan dapat ditentukan melalui nilai VC ratio atau perbandingan antara volume kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut pada rentang waktu tertentu. Semakin besar nilai perbandingan tersebut maka pelayanan lalu lintas akan semakin buruk dan berpengaruh pada kecepatan operasional kendaraan yang merupakan bentuk fungsi dari besaran waktu tempuh kendaraan. Nilai VC Ratio dapat dibuat interval untuk mengklasifikasikan tingkat pelayanan ruas jalan. Kondisi pada tingkat Pelayanan (LOS) di Indonesia, diklasifikasikan atas :

1. Tingkat Pelayanan A
 - a) Kondisi bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
 - b) Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
 - c) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.

2. Tingkat Pelayanan B

- a) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
- b) Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
- c) Pengemudi masih cukup punya kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

3. Tingkat Pelayanan C

- a) Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
- b) Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat.
- c) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

4. Tingkat Pelayanan D

- a) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dengan kecepatan masih ditolerir namun sangat erpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
- b) Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
- c) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang sangat singkat.

5. Tingkat Pelayanan E

- a) Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
- b) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
- c) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

6. Tingkat Pelayanan F

- a) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang
- b) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah sderta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
- c) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

2.5 Perkerasan Jalan Raya

Menurut Sukirman (1995), perkerasan jalan raya merupakan bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu yang memiliki ketebalan, kekuatan dan kekakuan serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya

ke tanah dasar secara aman. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti.

2.6 Kerusakan Jalan Raya

Menurut Joder (1975), Kerusakan jalan merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan suatu perkerasan jalan menjadi tidak sesuai dengan bentuk perkerasan aslinya, sehingga dapat menyebabkan perkerasan jalan tersebut menjadi rusak, seperti berlubang, retak, bergelombang, dan lain sebagainya.

Lapisan perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan jalan raya dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural. Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan jalan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar.

2.7 Kerusakan-Kerusakan Pada Jalan Aspal

Menurut Sukirman (1995), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan disebabkan oleh :

1. Beban lalu lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritasi.
3. Material konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan yang tidak baik.
4. Iklim. (pengaruh iklim yang dimaksud apabila suhu udara dan curah hujan tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan jalan).
5. Kondisi tanah dasar (*subgrade*) yang tidak stabil sebagai akibat dari sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang memanjang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

2.8 Proses Pengumpulan Data

Proses pengambilan data primer dilakukan dengan survei visual yaitu melakukan pengamatan dan pencatatan langsung di lapangan. Survei kondisi perkarasan jalan, pengumpulan data jenis kerusakan, tingkat kerusakan, luas jalan dan luas kerusakan. Formulir data survei kondisi permukaan jalan aspal dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. Formulir Data Survei Kondisi Permukaan Jalan Aspal

ASPHALT SURVACED ROADS AND PARKING LOTS						SKETCH :		
CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPEL UNITS								
<i>Branch</i> _____ <i>Section</i> _____ <i>Sampele Units</i> _____								
<i>Surveyed</i> _____ <i>Date</i> _____ <i>Sample Area</i> _____								
1. Alligator Cracking (m ²)		7. Edge Cracking (m)		13. Potholes (count)				
2. Bleeding (m ²)		8. JI. Reflection Cracking (m)		14. Rail Road Corssing (m ²)				
3. Block Cracking (m ²)		9. Lane/Shoulder Drop Off (m)		15. Rutting (m ²)				
4. Bump and Sags (m ²)		10. Long and Trans Cracking (m)		16. Shoving (m ²)				
5. Corrugation (m ²)		11. Patching And Util Cut Pat (m)		17. Slippage Cracking (m ²)				
6. Depression (m ²)		12. Polised Agregate (m)		18. Swell (m ²)				
				19. Weathering / Reveling (m ²)				
DISTRESS SAVERITY	QUAN TITY					TOTAL	DENSITI %	DEDUCT VALUE

Sumber : Shanin, 1994

Tabel 2.6. Formulir Perhitungan Volume Kendaraan

<u>SURVEY TRAFFIC COUNTING</u>									
NAMA RUAS :									
ARAH :									
WAKTU :									
NAMA SURVEYOR :									
TANGGAL :									
Waktu	JENIS KENDARAAN								
15			Pick	Truck	Truck		Spd.	Kend.Tdk	
Menit	Sedan	MPU	Up	Sedang	Besar	Bus	Motor	Bermotor	Ket

Sumber : MKJI, 1997

2.9 Sungkur (*Shoving*)

Menurut Hardiyatmo (2009), sungkur merupakan deformasi plastis yang terjadi setempat berupa gelombang-gelombang kecil. Arus lalu lintas dapat mendorong perkerasan maka mendadak timbul gelombang pendek dipermukaannya. Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul tidak disebabkan oleh satu faktor saja tetapi merupakan gabungan dari beberapa penyebab yang saling berkaitan.

1. Faktor penyebab sungkur
 - a) Stabilitas campuran lapisan aspal rendah, kurangnya stabilitas campuran dapat disebabkan oleh terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyaknya agregat halus, agregat berbentuk bulat dan terlalu lunaknya semen aspal.
 - b) Terlalu banyak kadar air dalam lapisan pondasi granular (*granular base*).
 - c) Ikatan antara lapisan perkerasan tidak bagus.
2. Cara perbaikan sungkur
 - a) Perbaikan yang paling baik dilakukan dengan menambal diseluruh kedalaman.
 - b) Pondasi jalan yang mempunyai agregat pondasi (*base*) tipis dapat dikasarkan sebelum meletakkan lapisan permukaan kembali (*resurfacing*).
 - c) Perkerasan jalan yang mempunyai tebal permukaan aspal dan lapisan pondasi 50 mm, sungkur dangkal dapat dibongkar dengan mesin pengupas (*pavement milling machine*), yang diikuti dengan lapis tambalan campuran aspal panas (*hotmix*) agar memberikan kekuatan yang cukup pada perkerasan. Identifikasi

dan tingkat kerusakan sungkur berdasarkan metode PCI dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. Identifikasi dan Tingkat Kerusakan Sungkur Berdasarkan Metode PCI

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Sungkur menyebabkan besar gangguan kenyamanan kendaraan

Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya, 2009.

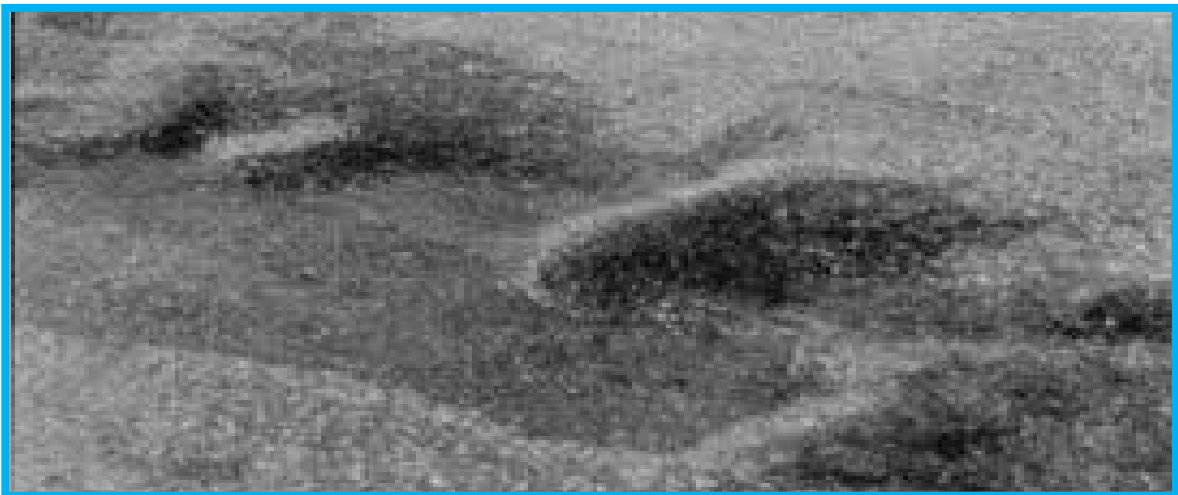
Hasil survei kondisi jalan beraspal di perkotaan, tingkat keparahan sungkur meliputi :

1. 20 – 50 mm perbedaan tinggi tergolong renda (*low*)
2. 50-120 mm perbedaan tinggi tergolong sedang (*medium*)
3. > 120 mm perbedaan tinggi tergolong tinggi (*higt*)

2.10 Performa Fisik Sungkur

Menurut Hardiyatmo (2009), performa fisik sungkur dapat berupa pembungaran fisik lokal atau setempat pada permukaan perkerasan nampak dalam arah melintang terhadap arah lalu lintas atau perpindahan horisontal. Kerusakan sungkur dapat dilihat pada gambar 2.1.

Gambar 2.1. Kerusakan Sungkur



2.11 Sistem Penilaian Kondisi Perkerasan Menurut Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Metode *Pavement Condition Index (PCI)* merupakan sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat

digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dapat dilihat pada tabel 2.8.

Tabel 2.8. Hubungan Nilai PCI dan Kondisi

Nilai PCI	Kondisi Jalan
85- 100	Sempurna (<i>excellent</i>)
70 – 84	Sangat baik (<i>very good</i>)
55- 69	Baik (<i>good</i>)
40 – 54	Sedang (<i>fair</i>)
25 – 39	Buruk (<i>poor</i>)
10 – 24	Sangat buruk (<i>very poor</i>)
0 – 10	Gagal (<i>failed</i>)

Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya, 2009.

Berdasarkan metode *Pavement Condition Index* (PCI), tingkat keparahan kerusakan perkerasan terdiri dari 3 faktor utama yaitu :

1. Tipe kerusakan
2. Tingkat keparahan kerusakan
3. Jumlah atau kerapatan kerusakan

Langkah-langkah penilaian kondisi perkerasan meliputi :

1. Kerapatan (*density*)

Kerapatan (*density*) adalah prosentase luas atau panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur untuk dijadikan sampel. Kerapatan dapat dinyatakan dengan rumus :

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \%$$

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{L_d}{A_s} \times 100 \%$$

Keterangan :

A_d = Luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (sq.ft. atau m^2).

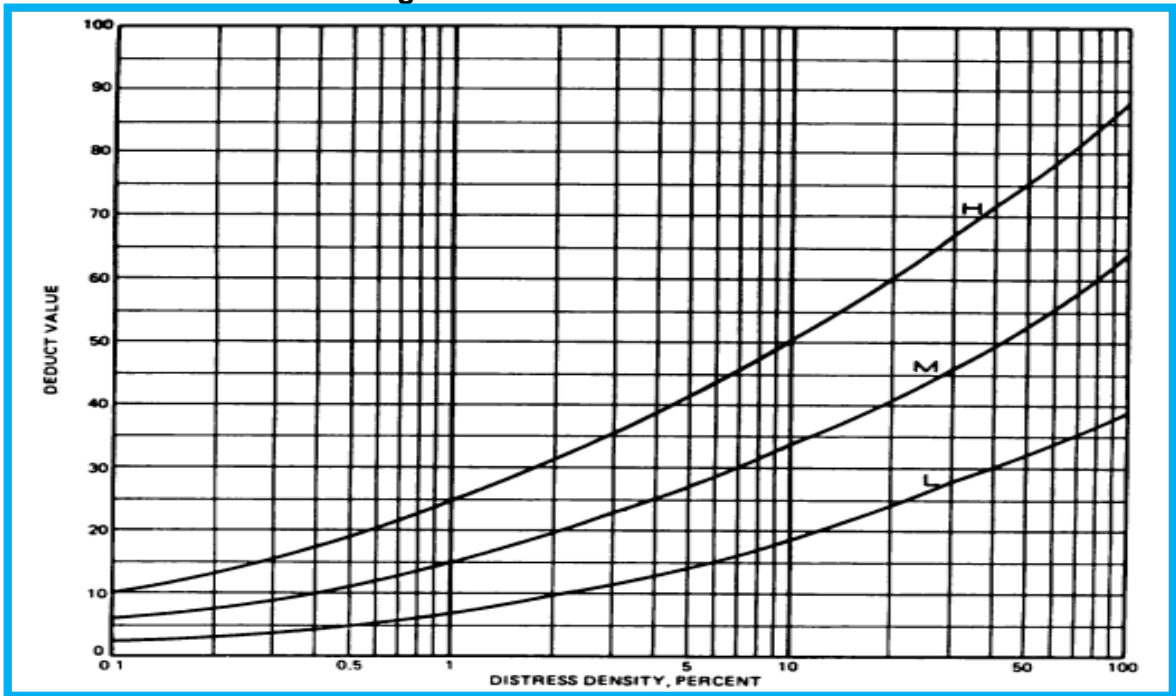
A_s = Luas total unit sampel (sq.ft. atau m^2).

L_d = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan kerusakan (m^2).

2. Nilai Pengurang (*Deduct Value, DV*)

Nilai pengurang adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari suatu kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*).

Gambar 2.2. Kurva Hubungan Nilai Pengurang dengan Kerapatan (*Density*) untuk Kerusakan Sungkur.



Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya, 2009.

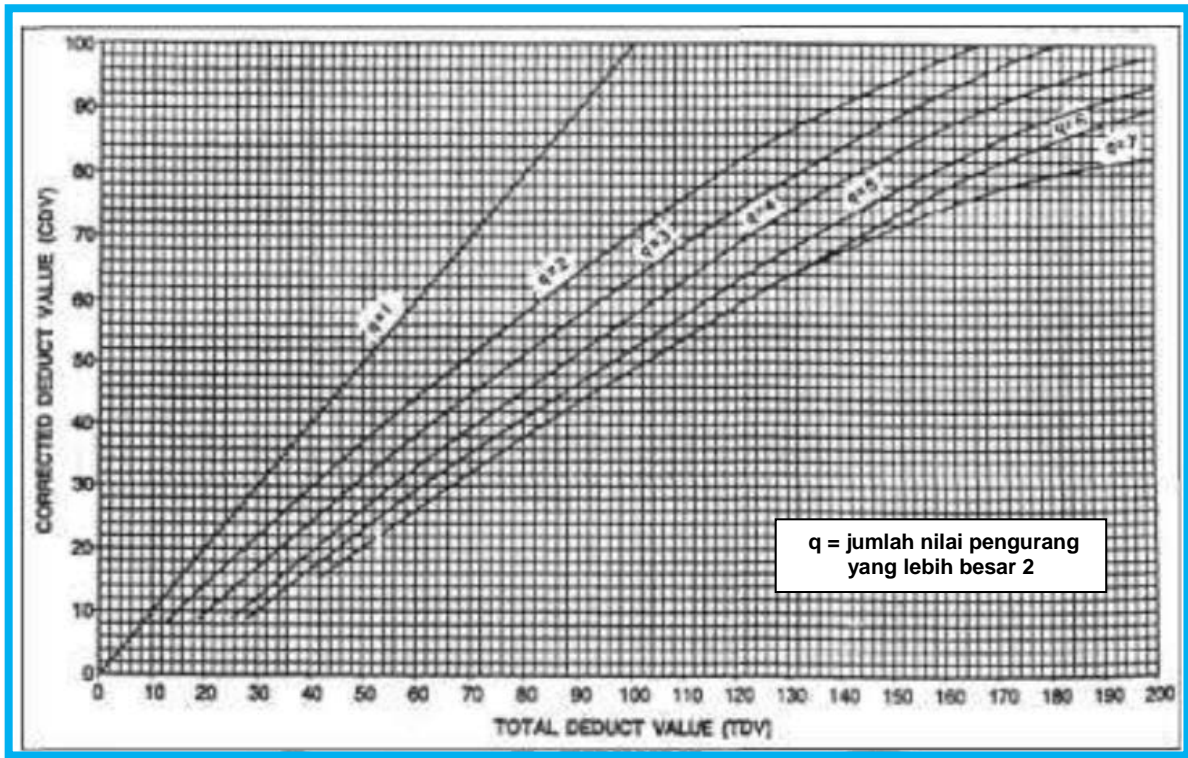
3. Nilai Pengurang Total (*Total Deduct Value, TDV*)

Nilai pengurang total adalah jumlah total dari nilai pengurang pada masing-masing unit sampel. Bila dalam 1 unit sampel terdapat beberapa nilai pengurang, maka nilai pengurang (*Deduct value*) yang dipakai adalah yang lebih besar 2 untuk perkerasan dengan permukaan aspal atau jalan yang diperkeras, yang kemudian dijumlahkan menjadi nilai pengurang total. Jika hanya ada satu nilai pengurang, maka nilai pengurang yang digunakan sebagai nilai pengurang total (*total deduct value*).

4. Nilai Pengurangan Terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan total (*TDV*) dan nilai pengurang (*DV*) dengan memilih kurva yang sesuai. Nilai *CDV* yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (*Highest Deduct Value* atau *HDV*) maka *CDV* yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi.

Gambar 2.3. Kurva Hubungan Nilai Pengurang Total dan Nilai Pengurang Terkoreksi Jalan dengan Permukaan Aspal



Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya, 2009.

5. Nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$PCL_s = 100 - CDV$$

Keterangan :

PCL_s = PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian

CDV = Nilai CDV dari setiap sampel

Nilai PCI perkarasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah

$$PCI_f = \sum \frac{PCL_s}{N}$$

Keterangan :

PCL_s = Nilai PCI untuk setiap unit sampel

PCI_f = Nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian

N = Jumlah unit sampel

6. Unit Sampel

Unit sampel adalah bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang didefinisikan hanya untuk keperluan pemeriksaan. Jalan dengan perkerasan aspal (termasuk aspal di atas perkerasan beton) dan jalan tanpa perkerasan. Untuk jalan dengan perkerasan aspal (termasuk aspal diatas perkerasan beton) dan jalan tanpa perkerasan, unit sampel didefenisikan sebagai luasan sekitar 762 ± 305 (2500 ± 1000 sq.ft) (Shahin, 1994). Ukuran unit sampel sebaiknya mendekati nilai rata-rata yang direkomendasikan agar hasilnya akurat.

2.12 Transportasi

Menurut Cahyanto (2013), transportasi merupakan memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat lain yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem kontrol yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ketempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktifitas manusia.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

2.13 Jenis-Jenis Kendaraan

Jenis-jenis kendaraan terbagi menjadi 5 jenis, yaitu :

1. Kendaraan Ringan/Kecil (LV)

Kendaraan ringan/kecil adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikro bus, pick up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

2. Kendaraan Sedang (MHV)

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5-5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

3. Kendaraan Berat/Besar (LB-LT)

a) Bus Besar (LB)

Bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0-6,0 m.

b) Truk Besar (LT)

Truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m (sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

4. Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

5. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

2.14 Komposisi Lalu Lintas

Volume lalu lintas harian rata-rata (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam smp/hari. Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) komposisi lalu lintas terbagi menjadi beberapa komposisi, yaitu :

1. Satuan Mobil Penumpang (smp)

Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

2. Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, emp = 1,0).

2.15 Volume Kendaraan (Q)

Menurut MKJI (1997), pentingnya dilakukan pengukuran volume kendaraan adalah untuk menginventaris jumlah setiap jenis kendaraan yang melewati ruas jalan tertentu dalam satuan waktu, sehingga dapat dihitung lalu lintas harian rata-rata sebagai dasar perencanaan jalan dan jembatan. Perhitungan Volume lalu-lintas yakni dengan mengalihkan jumlah setiap jenis kendaraan kedalam konversi satuan mobil penumpang (SMP), selanjutnya besar volume lalu-lintas dalam satuan mobil penumpang dikelompokkan dalam kelompok jumlah total dari seluruh kendaraan. Besar nilai volume lalu-lintas ini sebagai satu variabel dalam analisa studi hubungan volume kecepatan dari masing-masing model pendekatan.

Tipe informasi volume lalu lintas pun dibedakan menjadi beberapa golongan diantaranya :

1. *Annual Total Traffic Volume* digunakan untuk :

- a) Mengukur dan menetapkan arah kenaikan volume lalu lintas

- b) Menentukan perjalanan tahunan untuk pembiayaan
 - c) Menghitung nilai kecelakaan
 - d) Menaksir pendapatan dan pemakai jalan
2. *AADT/ADT (Average anual daily traffic/Annual Daily Traffic)*, digunakan untuk aktifitas perjalanan jalan raya seperti penentuan jalan menerus, rute jalan terbaik, dan lain-lain.
3. *Peak Hour Volume* digunakan untuk :
- a) Perencanaan gemotrik untuk lebar jalur, persimpangan, dan lain-lain.
 - b) Menentukan efisiensi kapasitas.
 - c) Penempatan alat pengatur lalu lintas seperti rambu, marka, lampu, dan lain – lain.
 - d) Klasifikasi jalan raya.
4. *Classified Volume* (tipe, berat, dimensi dan jumlah as kendaraan) digunakan untuk:
- a) Perancangan tempat terbalik arah, kebebasan jalan, dan kelandaian.
 - b) Perancangan struktur perkerasan jalan dan jembatan
5. *Intersectional Volume Counters* digunakan untuk :
- a) Jumlah lalu lintas yang memasuki persimpangan
 - b) Jumlah lalu lintas yang melakukan setiap kemungkinan gerakan berbelok
 - c) Jumlah lalu lintas pada periode tertentu
 - d) Klasifikasi kendaraan

Satuan volume lalu-lintas yang umum digunakan adalah volume lalu-lintas harian rata-rata. lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari.

Rumus Umum yang digunakan untuk menghitung volume kendaraan adalah :

$$Q = \sum (Q_i \times \text{empi})$$

Keterangan,

Q = Volume kendaraan

Q_i = Jumlah kendaraan

empi = Faktor ekuivalen mobil penumpang

2.16 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut

mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$$Ds = Q / C$$

Dimana :

DS= derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

2.17 Nilai Kerusakan Jalan (Nr)

Nilai kerusakan jalan (Nr) merupakan jumlah total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan. Cara perhitungannya dimulai dari data dimensi kerusakan jalan tersebut dihitung menjadi satuan luas yang kemudian dibandingkan dengan luas jalan yang ditinjau. Kemudian dari hasil perbandingan tersebut akan muncul hasil berupa prosentase. Hasil prosentase ini disebut dengan nilai prosentase kerusakan (Np), dari nilai prosentase kerusakan ini maka akan dibagi menjadi 4 (empat) kategori tingkat kerusakan, dapat dilihat pada tabel 2.9.

Tabel 2.9. Nilai Prosentase

Prosentase	Nilai
< 5%	2
5% - 20%	3
20% - 40%	5
> 40%	7

Sumber : Bina Marga, 2010

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai prosentase kerusakan (Np) adalah sebagai berikut :

$$Np = \frac{\text{Luas jalan rusak}}{\text{Luas jalan Keseluruhan}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan nilai N_p , maka langkah selanjutnya adalah memasukkan bobot nilai kerusakan jalan (N_j). Bobot Nilai Kerusakan Jalan (N_j) dilihat pada tabel 2.10.

Tabel 2.10. Bobot Nilai Kerusakan Jalan (N_j)

No	Jenis Kerusakan	N_j
1	Konstruksi beton tanpaKerusakan	2
2	Konstruksi penetrasi tanpa kerusakan	3
3	Tambalan	4
4	Retak	5
5	Lepas	5,5
6	Lubang	6
7	Alur	6
8	Sungkur	6,6
9	Amblas	7
10	Belahan	7

Sumber : Bina Marga, 2010

Perhitungan selanjutnya adalah perhitungan nilai jumlah kerusakan (N_r). Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai (N_r) adalah sebagai berikut :

$$N_r = N_p \times N_j$$