

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Jalan

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2012), salah satu prasarana transportasi darat adalah Jalan raya 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 kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Dalam Undang–Undang RI Pasal 5 (2004) Tentang Jalan, mendefinisikan Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.

2.1.1 Sistem Jaringan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang jalan tentang jalan (2004) Jalan terdiri atas system jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Dengan pengertian seperti berikut.

1. Sistem jaringan jalan primer sebagaimana dimaksud merupakan system jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
2. Sistem jaringan jalan sekunder sebagaimana dimaksud merupakan system jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.1.2 Fungsi Jalan

Berdasarkan Undang-Undang jalan tentang jalan (2004) Jalan umum menurut fungsinya terbagi atas Jalan Arteri, Jalan Kolektor, Jalan Lokal dan Jalan Lingkungan sebagai berikut.

1. Jalan Arteri : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan Kolektor : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.1.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, yang dinyatakan dalam Muatan Sumbu Terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

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

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota,
Ditjen Bina Marga, 1997

2.1.4 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasar kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman medan jalan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3 – 25
3.	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota,
Ditjen Bina Marga, 1997

2.1.5 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi menurut wewenang pembinaannya terdiri dari Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten Atau Kota Madya Dan Jalan Desa.

1. Jalan Nasional Jalan nasional merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota, atau antar ibu kota kabupaten atau kota dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. 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.
5. Jalan Desa Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan atau antar permukiman di dalam desa serta jalan lingkungan

2.1.6 Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan

Menurut Oglesby dan Hicks (1993), ada beberapa faktor yang menyebabkan kecelakaan lalu-lintas terjadi antara lain sebagai berikut.

1. Pengemudi (manusia) Pengemudi merupakan penyebab kecelakaan lalu lintas yang terbesar, dapat dilihat dari kelalaian pengemudi saat mengendarai kendaraan bermotor seperti tidak mengikuti peraturan dan rambu – rambu lalu lintas atau mengendarai kendaraannya dengan kecepatan yang tidak dianjurkan saat melewati titik – titik jalan tertentu, ada juga yang mengendarai kendaraan dengan keadaan mengantuk.
2. Kondisi fisik jalan Faktor permukaan jalan juga cukup besar pengaruhnya terhadap kecelakaan lalu lintas, dimana terdapat beberapa kondisi jalan yang kurang bagus dan kurang rata, pengaruh geometrik jalan, tidak lengkapnya bagian jalan dan kelengkapan fasilitas pelengkap jalan.
3. Volume lalu lintas Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam. Biasanya dengan kepadatan volume lalu lintas yang melampaui batas kapasitas yang ditentukan maka perjalanan yang dilakukan menjadi tidak nyaman.
4. Kendaraan Kekurangan dalam disain kendaraan dan ban , dimana pada saat melaju dengan kecepatan tinggi tiba – tiba ban kendaraan sobek, rem kendaraan yang digunakan blong, atau kondisi ban yang sudah botak atau halus.

2.2 Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan tersebut. Kondisi lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan melintasi suatu jalan sangat berpengaruh pada desain perencanaan konstruksi dan perkerasan jalan yang dibuat.

2.2.1 Penyebab Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan disebabkan antara lain karena beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*Overload*), panas atau suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal produk jalan yang kurang baik. Oleh karena itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana.

2.2.2 Macam-Macam Kerusakan Jalan Perkerasan Kaku

Menurut Ditjen Bina Marga (1991), kerusakan struktur merupakan kerusakan yang terjadi pada struktur perkerasan itu sendiri, secara umum kerusakan struktur terbagi menjadi:

- a. Retak-retak, yaitu retak-retak yang mencapai dasar slab.
- b. Melengkung (buckling), yang terbagi menjadi:
 - Jembul (Blow up), yaitu keadaan dimana slab menjadi tertekuk dan melengkung disebabkan tegangan dari dalam beton.
 - Hancur, yaitu keadaan dimana slab beton mengalami kehancuran akibat dari tegangan tekan dalam beton. Pada umumnya kehancuran ini cenderung terjadi di sekitar sambungan.

Klasifikasi dan penyebab kerusakan jalan perkerasan kaku dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Klasifikasi dan Penyebab Kerusakan Jalan Rigid

Klasifikasi		Penyebab utama
Kerusakan Permukaan	disebabkan Karakteristik	
Retak setempat	Retak yang tidak mencapai dasar slab <ul style="list-style-type: none"> • Retak awal • Retak sudut • Retak melintang • Retak di sekitar lapisan tanah dasar 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengeringan berlebihan pada saat pelaksanaan - Daya dukung tanah dasar dan lapis pondasi yang tidak cukup besar - Susunan sambungan dan fungsinya tidak sempurna - Ketebalan slab kurang memadai - Perbedaan penurunan tanah dasar Mutu beton rendah - Penyusutan struktur dan lapis pondasi - Konsentrasi tegangan
Patahan (faulting)	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak teraturnya susunan lapisan • Patahan slab 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemadatan tanah dasar dan lapis pondasi, kurang baik - Penyusutan tanah dasar yang tidak merata - Pemompaan (pumping)
Deformasi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketidakrataan Memanjang 	<ul style="list-style-type: none"> - Fungsi dowel tidak, sempurna - Kurangnya daya dukung tanah dasar - Perbedaan penurunan tanah dasar
Abrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pelepasan Butir • Pelicinan (Hilang nya ketahanan gesek • Pengelupasan (Scaling) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lapisan permukaan using - Lapis permukaan aus - Penggunaan agregat lunak - Pelaksanaan yang kurang

Klasifikasi		Penyebab utama
Kerusakan Permukaan	disebabkan Karakteristik	
Kerusakan Sambungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan pada bahan perekat sambungan • Kerusakan pada ujung sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan pengisi sambungan yang using - Bahan pengisi yang usang, mengeras, melunak, me nyusut - Kerusakan susunan dan fungsi sambungan
Lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> • Berlubang 	<ul style="list-style-type: none"> - Campuran agregat yang kurang baik seperti kepingan kayu di dalam adukan - Mutu beton yang kurang Baik
Kerusakan struktur		Penyebabnya
Retak yang meluas	<ul style="list-style-type: none"> - Retak yang men capai dasar slab - Retak sudut - Retak melintang /memanjang - Retak buaya 	<ul style="list-style-type: none"> - Kekuatan dukung tanah dasar dan lapis pondasi kurang memadai - Struktur sambungan dan fungsinya kurang tepat - Perbedaan letak permu kaan tanah - Mutu beton yang kurang baik - Kelanjutan dari retak retak yang tersebut di atas
Melengkung	<ul style="list-style-type: none"> - Jembul - Hancur 	<ul style="list-style-type: none"> - Susunan sambungan dan fungsinya kurang tepat

(Sumber: Ditjen Bina Marga (1991))

2.3 Dampak Kerusakan Jalan

Dengan terjadinya kerusakan pada jalan tentu menimbulkan pengaruh-pengaruh yang mengganggu pengguna jalan dan masyarakat. Oleh karena itu ketentuan kondisi jalan yang baik atau buruk dapat ditentukan dari beberapa sifat dan keadaan pengguna jalan dan masyarakat. Berikut merupakan beberapa dampak yang diakibatkan dari kerusakan jalan:

1) Kecelakaan

Menurut Malkhamah (1995) Data kecelakaan lalu lintas yang lengkap dan akurat sangat diperlukan untuk membantu memahami segala hal yang berhubungan dengan kecelakaan lalulintas, karakteristik kecelakaan yang terjadi, dan lokasi rawan kecelakaan. Dampak yang terjadi di jalanan akibat kondisi jalanan yang buruk antara lain terjadinya peningkatan angka kecelakaan yang terjadi karena pengendara yang terperosok lubang yang ada di jalan atau karena menghindari kerusakan yang terjadi.

2) Kenyamanan Berkendara

Pengertian Kenyamanan adalah suatu kondisi perasaan seseorang yang merasa nyaman berdasarkan persepsi masing-masing individu. Sedangkan nyaman merupakan suatu keadaan telah terpenuhinya kebutuhan dasar manusia yang bersifat individual akibat beberapa faktor kondisi lingkungan. Kenyamanan dan rasa nyaman adalah penilaian komprehensif seseorang terhadap lingkungannya. Dengan terjadinya kerusakan jalan tentu mengganggu kenyamanan karena pada dasarnya kerusakan ini akan mengakibatkan kemacetan, dan apalagi saat hujan deras mengguyur kawasan rusak ini, air akan menggenang dan menutupi jalan rusak (berlubang) akhirnya masyarakat menjadi cemas dan was-was. Kecemasan dan kemacetan inilah yang dimaksud mengganggu kenyamanan pengguna jalan.

3) Perekonomian Masyarakat

Dampaknya terhadap masyarakat ialah pendapatan masyarakat menurun serta melonjaknya harga sejumlah kebutuhan sehari-hari. Dikarenakan akses jalan yang buruk sehingga perekonomian yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan ekonomi tidak dapat tercapai dengan baik. Pendapatan masyarakat yang menurun disebabkan karena dengan akses jalan yang sulit sehingga mobilitas manusia dan barang terhambat. Dengan terhambatnya mobilitas barang akibat kesulitan akses berdampak juga terhadap melonjaknya harga kebutuhan sehari-hari.

4) Sosial Budaya

Dampak terhadap aspek sosial ini meliputi kualitas lingkungan yang dirasakan oleh masyarakat dan kualitas interaksi kehidupan bermasyarakat yang berdampak pada kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kondisi jalan raya yang baik sangat membantu masyarakat dalam melaksanakan interaksi sosialnya, sehingga setiap kegiatan yang menyangkut aktivitas sosial lainnya dapat terlaksana dengan baik. Namun dengan kondisi jalan yang rusak dapat menghambat interaksi antar masyarakat pada daerah tersebut.

5) Biaya Perawatan Kendaraan

Kerusakan jalan juga berpengaruh terhadap biaya perawatan kendaraan, karena dengan kondisi jalan yang buruk kendaraan dipaksa bekerja melebihi dari

kemampuan kendaraan. Kondisi jalan yang baik tentu tidak membutuhkan perawatan yang sering dibanding kondisi jalan yang rusak.

6) Kesehatan

Kerusakan jalan bisa berdampak pada kondisi emosional, kondisi kesehatan, dan pikiran seseorang. Dampak psikis yang diderita saat seseorang melakukan perjalanan akibat kondisi infrastruktur yang buruk adalah pola pikir yang mudah tersulut emosi ketika berkendara. Hal ini disebabkan akibat mereka saling berebut mendapatkan jalan yang rata dan baik atau karena salah satu pengendara melakukan kesalahan sehingga dianggap mengakibatkan celaka bagi pengendara yang lain, seperti melakukan pengereman mendadak sehingga pengendara di belakangnya hampir menabrak atau sudah menabraknya.

2.4 Jenis Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan adalah penanganan jalan yang meliputi perawatan, rehabilitasi, penunjangan, dan peningkatan. Adapun jenis pemeliharaan jalan ditinjau dari waktu pelaksanaannya adalah:

1. Pemeliharaan rutin adalah penanganan yang diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*Riding Quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. Pemeliharaan rutin bentuknya adalah:
 - Penganganan pada lapisan permukaan.
 - Meningkatkan kualitas perkerasan namun tidak untuk meningkatkan kekuatan struktural.
 - Dilakukan sepanjang tahun.
2. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu – waktu tertentu (tidak terus menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kekuatan struktural. Pemeliharaan berkala, bentuknya antara lain:
 - Dilakukan dengan jangka waktu tertentu.

- Berfungsi untuk meningkatkan kemampuan struktural jalan.

3. Peningkatan jalan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan atau geometriknya guna mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.

2.5 Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (Lalulintas Harian Rata-Rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR.

2.5.1 Komposisi Lalu Lintas

LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu- lintas pada suatu ruas jalan. LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$LHR = \frac{\text{Jumlah arus jam puncak}}{k} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

k = Faktor k jalan luar kota adalah 0.11 dan jalan dalam kota adalah 0,09

LHR ini cukup teliti jika pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi lalu-lintas selama pengamatan.

Tabel 2. 4 Nilai Kelas Jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
< 20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
2000 – 5000	5
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
> 50000	8

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan
Jalan Kota

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan perjam atau smp/jam. Rumus arus lalu lintas total dalam smp/jam (MKJI, 1997), rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Q_{smp} = emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

Qsmp : Jumlah arus lalu lintas (smp/jam)

LV : Kendaraan Ringan, nilai emp = 1

HV : Kendaraan berat, nilai emp = 1,3

MC : Sepeda Motor, nilai emp = 0,5

2.5.2 Penilaian Kondisi Kerusakan Pada Jalan

Menurut manual pemeliharaan jalan No: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

1. Retak (*cracking*)
 - a. Retak halus (*hair cracking*)
 - b. Retak kulit buaya (*alligator crack*)
 - c. Retak pinggir (*edge crack*)
 - d. Retak refleksi (*reflecsion creck*)
 - e. Retak susut (*shrinkage creck*)
2. Distorsi (*distortion*)
 - a. Alur (*ruts*)
 - b. Keriting (*corrugation*)
 - c. Sungkur (*shoving*)
 - d. Amblas (*grade depression*)

- e. Jembul (*upheavel*)
- 3. Cacat permukaan (*disintegration*)
 - a. Lubang (*potholes*)
 - b. Pelepasan butir (*reveling*)
 - c. Pengelupasan lapisan permukaan (*striping*)
- 4. Pengausan (polished aggregate)
- 5. Kegemukan (bleeding or flushing)
- 6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Tabel 2. 5 Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak-retak (<i>Cracking</i>)		Tambalan dan Lubang	
Tipe	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	> 30%	3
Acak	4	20 – 30%	2
Melintang	3	10 – 20%	1
Memanjang	1	< 10%	0
Tidak Ada	1		
Lebar	Angka	Kekasaran Permukaan	
> 2 mm	3	Jenis	Angka
1 – 2 mm	2	Disintegration	4
< 1 mm	1	Pelepasan Butir	3
Tidak ada	0	Rough	2
Luas Kerusakan	Angka	Fatty	1
> 30%	3	Close Texture	0
10% - 30%	2		
< 10%	1		
Tidak ada	0		
Alur (Ruts)		Amblas	
Kedalaman	Angka	Kedalaman	Angka
> 20 mm	7	> 5/100 m	4
11 – 20 mm	5	2 - 5/100 m	2
6 – 10 mm	3	0 – 2/100 m	1
0 – 5 mm	1	Tidak Ada	0
Tidak ada	0		

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

2.5.3 Penilaian Kondisi Jalan

Penentuan angka dan nilai untuk masing-masing keadaan. Dengan menjumlahkan nilai-nilai keseluruhan keadaan maka didapatkan nilai kondisi jalan.

Tabel 2.6 Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Angka Kerusakan

Total Angka kerusakan	Angka
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 –	1

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

2.5.4 Urutan Prioritas

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \dots\dots\dots (2.3)$$

1. Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.

2. Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
3. Urutan prioritas > 7 , menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.