

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Kerusakan Jalan

Menurut Hardiyatmo (2015) penanganan kerusakan jalan dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut.

##### 1 Alur

Cara Penanganan:

- Seluruh kedalaman atau penambahan lapis tambahan (*overlay*) campuran aspal panas (*hot mix*) dengan perataan dan pelapisan permukaan. Perbaikan alur dengan cara menambal permukaan, hanya sebagai perbaikan sementara sehingga untuk terjadinya kerusakan lagi sangat mungkin terjadi.
- Description: rutting jika disebabkan karena lemahnya tanah dasar atau lapis pondasi, pembangunan ulang perkerasan secara total perlu dilakukan, termasuk juga penambahan pada drainase, apabila air menjadi penyebab dari faktor kerusakan.

##### 2 Retakan

Cara Penanganan:

- Perbaikan atau dengan cara menutup retakan pada ukuran berdasarkan tingkat kerusakannya.

- Retakkan bisa juga ditutup menggunakan larutan pengisi. Retakkan yang besar larutan emulsi aspal yang diikuti dengan penanganan permukaan atau larutan pengisi.

### 3 Dengan Memberi lapisan tambahan. Kerusakan Lapis Permukaan

Cara penanganan:

- Pemberian pasir panas atau batucaring panas untuk mengimbangi kelebihan aspal.
- Jika kegemukan ringan, perawatan bisa dilakukan dengan agregat seal coat, dengan menggunakan agregat yang mudah menyerap

### 4 Lubang

Cara Penanganan:

- Perbaikan sementara dilakukan dengan membersihkan lubang dan mengisinya dengan campuran aspal dingin yang khusus untuk tambalan.
- Perbaikan secara permanen dilakukan dengan menambal diseluruh kedalaman.

### 5 Sungkur

Cara penanganan:

- Perbaikan yang paling tepat dilakukan dengan menambal di seluruh kedalaman

- Jika perkerasan mempunyai agregat pondasi dengan merawat permukaan tipis, kasarkan permukaan, campur dengan material agregat pondasi, dan padatkan sebelum meletakkan lapisan permukaan kembali

#### 6 Mengembang

Cara penanganan:

- Membongkar area yang mengalami kerusakan dan menggantinya dengan material baru.
- Menimbun permukaan kerusakat sebagai perataan permukaan.
- Menambal di seluruh kedalaman.

#### 7 Retak Teflektif

Cara perbaikan dapat dilakukan dengan penutupan retakan atau dengan cara perbaikan sesuai ukuran dan tingkat kerusakannya.

### **3.2 Lalu Lintas**

Parameter yang penting dalam analisis struktur perkerasan adalah adanya data lalu lintas yang diperlukan untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang dipikul oleh perkerasan selama umur rencana. Beban dihitung dari volume lalu lintas pada tahun survei yang selanjutnya diproyeksikan ke depan sepanjang umur rencana. Volume tahun pertama

adalah volume lalu lintas sepanjang tahun pertama setelah perkerasan diperkirakan selesai dibangun atau direhabilitasi

Elemen utama beban lalu lintas dalam desain adalah:

- 1 Volume lalu lintas yang dinyatakan dalam beban sumbu standar.
- 2 Beban gandar kendaraan komersial.

Analisis volume lalu lintas berdasarkan pada survei yang diperoleh dari:

- 1 Survei lalu lintas, dengan durasi minimal 7 x 24 jam<sup>1</sup>. Survei bisa dilakukan secara manual mengacu pada Pedoman Survei Pencacahan Lalu Lintas (Pd T-19-2004-B) atau menggunakan peralatan dengan pendekatan yang sama.
- 2 Hasil dari survei lalu lintas sebelumnya.

Nilai perkiraan untuk jalan dengan lalu lintas rendah

Dalam analisis lalu lintas, menentukan volume lalu lintas pada jam sibuk dan lalu lintas harian rata – rata tahunan (LHRT) mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Menentukan nilai LHRT berdasarkan data survei volume lalu lintas dengan mempertimbangkan faktor k. Perkiraan volume lalu lintas harus dilaksanakan sesuai dengan data perhitungan. Rekayasa data lalu lintas untuk meningkatkan justifikasi ekonomi tidak diperbolehkan untuk kepentingan apapun. Jika terdapat

keraguan terhadap data lalu lintas maka perencana harus membuat survai cepat secara independen untuk memverifikasi data tersebut.

### **3.3 Pertumbuhan Lalu Lintas**

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data–data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka Tabel 3.1. dapat digunakan.

$$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i}$$

Keterangan R= faktor pertumbuhan lalu lintas

i= laju pertumbuhan tahun dalam (%)

**Tabel 3.1** Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

	<b>Jawa</b>	<b>Sumatera</b>	<b>Kalimantan</b>	<b>Rata-Rata Indonesia</b>
<b>Arteri dan Perkotaan</b>	4.8	4.8	5.1	4.9
<b>Kolektor rural</b>	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>Jalan Desa</b>	1.0	1.0	1.0	1.0

Apabila diperkirakan akan terjadi perbedaan laju pertumbuhan tahunan sepanjang total umur rencana (UR), dengan  $i$  1% selama periode awal (UR1 tahun) dan  $i$  2% selama sisa periode berikutnya (UR – UR1), faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif:

### 3.3.1 Jumlah lajur dan koefisien distribusi kendaraan (C)

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu-lintas kendaraan bermuatan terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur dan koefisien distribusi (C) supaya bias membedakan jenis kendaraan niaga bisa dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana

Lebar perkerasan ( $L_p$ )	Jumlah lajur (nl)	Koefisien distribusi	
		1 Arah	2 Arah
$L_p \leq 5,50$ m	1 Lajur	1	1
$5,50 \leq L_p < 8,25$	2 Lajur	0.7	0.5
$8,25 \text{ m} \leq L_p < 11,25$ m	3 Lajur	0.5	0.48
$11,23 \text{ m} \leq L_p < 15,00$ m	4 Lajur	-	0.45
$15,00 \text{ m} \leq L_p < 18,74$ m	5 Lajur	-	0.43
$18,75 \text{ m} \leq L_p < 22,00$ m	6 Lajur	-	0.4

### 3.3.2 Umur rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu-lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang dapat ditentukan antara lain dengan metode *Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah. Umumnya perkerasan beton semen dapat direncanakan dengan umur rencana (UR) 20 tahun sampai 40 tahun.

**Tabel 3.3.** Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti: Jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CTB)	

Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapisbeton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	10

### 3.3.3 Lalu Lintas Yang Direncanakan

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasilokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasilokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Faktor distribusi lajur digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam. Faktor distribusi jalan yang ditunjukkan pada Tabel 3.4. Beban desain pada setiap lajur tidak boleh melampaui kapasitas lajur selama umur rencana. Kapasitas lajur



mengacu Permen PU No.19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan berkaitan rasio antara volume dan kapasitas jalan yang harus dipenuhi.

**Tabel 3.4.** Beban Desain Pada Setiap Lajur

<b>Jumlah Lajur setiap arah</b>	<b>Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)</b>
1	100
2	80
3	60
4	50

#### **3.3.4 Faktor Keamanan Beban**

Dalam perkerasan desain, dengan menggunakan Faktor Ekivalen beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA). Analisis pada struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif dari ESA lajur rencana sepanjang umur rencana. Desain yang bagus dalam ketahanan dan sesuai setandar perancangan memerlukan perhitungan beban lalu lintas yang akurat. Studi atau survei beban gandar yang dirancang dan dilaksanakan dengan baik merupakan dasar perhitungan ESA yang handal. Sehingga survei beban gandar harus dilakukan apabila dimungkinkan. Ketentuan pengumpulan data beban gandar ditunjukkan pada tabel 3.5. Pada saat menentukan beban rencana,

factor keamanan beban ( $F_{KB}$ ) dikalikan dengan beban sumbu. Faktor keamanan beban ini digunakan berkaitan adanya berbagai tingkat realibilitas perencanaan sesuai pada tabel 3.6.



**Tabel 3.5.** Pengumpulan Data Beban Gandar

Pengumpulan Data Beban Gandar	
Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	Sumber Data Beban Gandar
Jalan Bebas Hambatan	1 atau 2
Jalan Raya	1 atau 2 atau 3
Jalan Sedang	2 atau 3
Jalan Kecil	2 atau 3

**Tabel 3.6.** Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir

Kelas jalan ( berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan)	Tinggi Tanah dasar diatas muka air tanah (mm)	Tinggi Tanag dasar diatas muka air banjir (mm)
Jalan Bebas Hambatan	1200 (jika ada drainase bawah permukaan di median)	500 (banjir 50 tahunan)
	1700 (tanpa drainase bawah permukaan di median)	
Jalan Raya	1200 (tanah lunak jenuh atau gambut tanpa lapis drainase)	
	800 (tanah lunak jenuh atau gambut dengan lapis drainase)	
	600 (tanah dasar normal)	
Jalan Sedang	600	
Jalan Kecil	400	NA