

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Untuk mempermudah mengerjakan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa pedoman penelitian terdahulu dari beberapa sumber yang telah diringkas yaitu sebagai berikut:

1. Nama : Evi Puspitasari, Siti Nurobingatun, Woro Partini Maryunani
Judul : Analisis Perhitungan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus: Jalan Magelang-Purworejo KM 8+00 s.d 10+00)
Metode : Metode AASHTO 1993
Hasil : Pada ruas jalan Magelang – Purworejo, kondisi eksistingnya memiliki tebal perkerasan pada lapis permukaan setebal 15 cm, dan berdasarkan analisis dari metode AASHTO 1993 dibutuhkan tebal lapis tambahan sebesar 5 cm dan termasuk dalam kategori tebal lapis tambahan fungsional (pemeliharaan).
2. Nama : Rulhendri, Nurdiansyah
Judul : Perencanaan Perkerasan dan Peningkatan Geometrik Jalan
Metode: Metode AASHTO
Hasil : Perencanaan perkerasan jalan lentur tidak diketahui tebal perkerasan existing yang ada, maka perkerasan jalan direncanakan kembali

dengan spesifikasi perkerasan jalan lentu dengan jenis bahan Laston = 5 cm,
Lapis Pondasi Atas = 15 cm, dan Lapis Pondasi Bawah = 20 cm

3. Nama : Wahyu Tampan Saputro, Eri Andrian Yudianto, Annur Ma'ruf
Judul : Studi Perbandingan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993
Dalam Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada
Ruas Jalan Tol Seksi 4 Balikpapan – Samarinda Kalimantan Timur (STA
10+000 – STA 13+009)
Metode: Metode AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga 2017
Hasil : Perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina
Marga 2017 didapatkan tebal perkerasan untuk lapis permukaan (AC-WC)
4 cm dan lapis (AC-BC) 15,5 cm, lapis pondasi atas (LPA CBR 80%)
sebesar 15 cm. Total tebal perkerasan 34,5 cm dengan harga Rp.
32.110.138.176. Untuk metode AASHTO 1993 didapatkan tebal perkerasan
untuk lapis permukaan lapis (AC-BC) 5 cm, lapis pondasi atas (LPA CBR
80%) sebesar 27 cm dan lapis pondasi bawah (LPB CBR 50%) sebesar 39
cm. Total tebal perkerasan 77cm dengan harga Rp. 16.848.080.471. Dapat
disimpulkan metode AASHTO 1993 lebih ekonomis daripada metode Bina
Marga 2017.
4. Nama : Aldy Pratama Putra
Judul : Peningkatan Kelas Jalan Pada Ruas Jalan Hutaimbaru Sipiongot
Kabupaten Padang Lawas Utara
Metode: Metode AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga

Hasil : peningkatan kelas jalan telah ditetapkan oleh pemerintah untuk ruas jalan hutaimbaru-sipiongot yang termasuk jalan arteri dengan kendaraan bermotor tidak melebihi 2500 milimeter (2,5 meter), ukuran panjang tidak melebihi 1800 milimeter (1,8 meter), serta muatan sumbu terberat 10 ton sehingga masuk dalam jalan kelas II. Memiliki lebar 4,5 meter, dengan kondisi lajur kanan dan kiri masing-masing 2,25 meter dan bahu jalan kanan dan kiri 0,5 meter, AC-BC 6 cm dan AC-WC 4 cm. Hasil pada perencanaan perkerasan lentur metode AASHTO yaitu; (1) Lapis permukaan LASTON MS 454 = 10 cm, (2) Lapis pondasi atas (agregat kelas A) = 15 cm, (3) Lapis pondasi bawah (agregat kelas B) = 18 cm

5. Nama : Agung Kurniawan, Sigit Winarto, Yosef Cahyo S.P
Judul : Studi Perencanaan Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Jalur Lintas Selatan Giriwoyo – Duwet STA. 10+000 – STA. 15+000

Metode: Metode AASHTO 1993

Hasil : pada perencanaan tebal perkerasan komposit dengan metode AASHTO 1993 didapat hasil susunan tebal perkerasan untuk lapis permukaan laston MS 774 dengan tebal 5 cm, pelat beton dengan tebal 15 cm, serta lapis pondasi bawah menggunakan lean mix concrete setebal 10 cm. Rencana pelebaran dengan menganalisa kondisi jalan existing, jumlah lalu lintas pada umur rencana awal, jenis dan kelas jalan didapatkan kebutuhan pelebaran satu meter dan dengan bahu jalan dua meter pada masing-masing sisi jalan.

6. Nama : Wesli dan Said Jalalul Akbar

Judul : Komparasi Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993
Dengan Metode Bina Marga

Metode: Metode AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga

Hasil : Parameter desain indeks tebal perkerasan dengan metode AASHTO 1993 nilai SN sebesar 4,8. Tebal lapisan perkerasan lapisan sebesar 5 cm, lapisan pondasi atas 10 cm, dan lapisan pondasi bawah 17 cm. parameter desain lalu lintas ESAL sebesar 66.894 ESALs.

7. Nama : Dory Satria Pratama, Veronika, Yulcherlina

Judul : Perencanaan Peningkatan Perkerasan Jalan Ruas Lubur Selasih –
Surian (STA 52+500 – 57+500)

Metode: Metode AASHTO 1993

Hasil : Perencanaan kembali perkerasan lentur dengan lebar perkerasan awal 3,9 m, maka jalan tersebut direncanakan ulang dengan lebar menjadi 7 m, pada desain overlay di jalan Lubuk Selasih – Suriah menggunakan tipe overlay yang tipis dengan tebal 4 inch (10 cm) diatas perkerasan aspal, dengan lapisan permukaannya menggunakan desain perkerasan beton berbentuk persegi dengan sisi 0,974 m dan batas maksimumnya 1,8 m. pada perencanaan drainase ada delapan jenis dan pada satu saluran yaitu dari STA 52+500 – 52+630 didapatkan lebar saluran 0,8 meter, tinggi saluran 0,8 meter, tinggi jagaan 0,6 meter dengan debit 2,228 saluran m³/detik.

2.2. Teori Dasar Yang Digunakan

2.2.1. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Menurut Kholiq (2014) dalam penggunaannya, jenis lapisan perkerasan lentur tersebut digunakan dalam melayani beban kendaraan ringan hingga beban kendaraan berat yang dimana dalam penggunaannya hanya tebal dan jenisnya saja yang disesuaikan dengan kebutuhan jalan tersebut. Pada umumnya lapisan perkerasan lentur menggunakan bahan pengikat yaitu aspal, sehingga mempunyai sifat melentur apabila terkena beban lalu lintas dan dapat meredam getaran yang ditimbulkan oleh kendaraan.

2.2.2. Syarat Perencanaan Perkerasan

Guna memenuhi konstruksi yang aman dan nyaman, perkerasan jalan harus memenuhi beberapa syarat yang dibagi dalam 2 kelompok menurut Kholiq (2014) dalam jurnalnya, yaitu:

1. Syarat Lalu lintas

- Struktur permukaan jalan rata (tidak bergelombang) dan tidak berlubang.
- Permukaan memiliki kondisi yang cukup kaku.
- Permukaan memiliki kekasatan yang dapat memberikan gesekan yang cukup baik antara ban dan permukaan jalan (tidak licin).
- Permukaan jalan tidak mengkilap.

2. Syarat Struktural

- Memiliki ketebalan yang cukup untuk menyebarkan beban/muatan lalu lintas ke dasar tanah.

- Kedap air dan tidak mudah meresap ke lapisan bawahnya.
- Mudah mengalirkan air sehingga tidak menggenang dan cepat dialirkan.
- Mempunyai kekuatan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

2.2.3. Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur

Berikut adalah susunan jenis dan fungsi dari perkerasan lentur:

1. Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Fungsi utama lapis permukaan yaitu:

- Lapis penahan beban vertikal kendaraan, maka dari itu lapisan harus mempunyai stabilitas tinggi selama masa pelayanan.
- Lapis aus (*wearing course*) yang menerima banyak gesekan dan getaran roda dari kendaraan yang mengerem.
- Lapis kedap air yang dapat mengalirkan air dan tidak meresap air ke lapis bawahnya yang dapat berakibat merusaknya struktur perkerasan jalan.
- Lapis yang menyebarkan beban kepada lapis pondasi.

2. Lapis Pondasi (*Base Course*)

Lapis pondasi yaitu lapis perkerasan yang terdapat pada lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Apabila tidak digunakan lapis pondasi bawah, lapis pondasi diletakkan langsung di atas permukaan tanah dasar. Lapis pondasi memiliki fungsi sebagai berikut:

- Sebagai bantalan atau perletakkan lapis permukaan.
- Lapis peresap untuk lapis pondasi bawah.

- Bagian struktur dari perkerasan yang menahan gaya vertikan dari ebban kendaraan dan kemudian disebatkan ke lapis bawahnya.

3. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapis pondasi bawah ini terletak diantara lapis pondasi dan tanah dasar dan berikut adalah fungsi dari lapis pondasi bawah:

- Sebagai lapis peresap agar air tanah tidak menggenangi pondasi.
- Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan pekerjaan berjalan dengan lancar, sehubungan dengan kondisi lapangan yang dituntut harus segera menutup tanah dasar dari adanya pengaruh cuaca, atau juga lemahnya daya dukung tanah dasar yang menahan roda dari alat berat.
- Bagian dari struktur perkerasan yang digunakan untuk mendukung dan menyebarkan beban kendaraan ke lapis tanah dasar.
- Efisiensi penggunaan material yang relatif terjangkau, agar lapis yang berada diatasnya dapat dikurangi tebalnya.
- Sebagai lapis filler yang berguna mencegah partikel-partikel halus tanah dasar naik ke lapis pondasi. Dengan pemenuhan syarat lapis pondasi bawah yaitu:

$$D_{15} \text{ pondasi} \geq 5 \frac{D_{15} \text{ tanah dasar}}{100} \quad (2.1)$$

$$D_{15} \text{ pondasi} < 5 \frac{D_{85} \text{ tanah dasar}}{100} \quad (2.2)$$

Keterangan:

D_{15} = diameter butir pada persen lolos = 15%

D_{85} = diameter butir pada persen lolos = 85%

4. Lapis Tanah Dasar (*Subgrade/Roadbed*)

Lapis tanah dasar adalah lapis setebal 50 – 100 cm di atas dimana diletakkannya lapis pondasi bawah atau lapis pondasi. Mutu lapis tanah dasar sebagai perletakkan struktur perkerasan jalan sangatlah menentukan ketahanan struktur dalam menerima beban lalu lintas selama masa usianya.

2.2.4. Metode AASHTO 1993

Menurut Ananda Yogi (2019) metode AASHTO 1993 pada dasarnya merupakan perencanaan yang didasarkan pada metode empiris dan parameter yang digunakan yaitu sebagai perencanaan tebal perkerasan lentur jalan baru.

1. Beban Lalu Lintas

Pada beban lalu lintas menurut AASHTO 1993, perkerasan jalan melalui kontak antara roda dan muka jalan dan beban lalu lintas bervariasi sesuai dengan berat kendaraan, konfigurasi sumbu, distribusi pada masing-masing sumbu kendaraan dan ukuran roda kendaraan. Kerusakan yang disebabkan oleh masing-masing lalu lintas dipengaruhi oleh mutu struktur perkerasan yang berkurang berkelanjutan selama masa perencanaan pelayanan. Data serta parameter lalu lintas yang digunakan sebagai perencanaan tebal perkerasan, yaitu:

- ⇒ Volume lalu-lintas harian rata-rata.
- ⇒ Pertumbuhan lalu-lintas tahunan.
- ⇒ Damage factor

- ⇒ Jenis kendaraan
- ⇒ Faktor distribusi lajur
- ⇒ Faktor distribusi arah
- ⇒ Umur rencana
- ⇒ Equivalent single axle load, ESAL selama umur rencana.

Faktor distribusi arah : $D_D = 0,3 - 0,7$ dan umumnya diambil 0,5. Faktor distribusi lajur (D_L), mengacu pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Faktor Distribusi Lajur (D_L)

| Jumlah Lajur Setiap Arah | D_L (%) |
|--------------------------|-----------|
| 1 | 100 |
| 2 | 80 - 100 |
| 3 | 60 - 80 |
| 4 | 50 - 75 |

Sumber: Modul RDE – 11: Perencanaan Perkerasan Jalan

Dengan rumus desain traffic ESAL:

$$W_{18} = \sum_{N1}^{Nn} LHR_j \times DF_j \times D_A \times D_L \times 365$$

Keterangan:

W_{18} = Traffic design lajur lalu lintas, ESAL.

LHR_j = Jumlah lalu lintas harian rata-rata dua arah untuk jenis kendaraan j.

DF_j = Damage factor untuk jenis kendaraan j

D_A = Faktor distribusi arah.

D_L = Faktor distribusi lajur.

$N1$ = Lalu lintas tahun pertama buka

N_n = lalu lintas akhir umur rencana(2.3)

DPU, Modul RDE-11 (2005:2)

2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan tingkat kepastian atau probabilitas yang menyatakan bahwa struktur perkerasan mampu melayani arus lalu lintas selama umur rencana sesuai dengan proses dari penurunan kinerja struktur perkerasan yang diputuskan dengan *serviceability* yang ditetapkan. Standard deviation (S_o) untuk perkerasan lentur, yaitu: $S_o = 0,40 - 0,50$

Tabel 2.2. : Reability disarankan

| Klasifikasi Jalan | Reability : R (%) | |
|-------------------|-------------------|-----------|
| | Urban | Rural |
| Jalan tol | 85 – 99,9 | 80 – 99,9 |
| Arteri | 80 – 99 | 75 – 95 |
| Kolektor | 80 – 95 | 75 – 95 |
| lokal | 50 – 80 | 50 – 80 |

Sumber: Modul RDE – 11: Perencanaan Perkerasan Jalan

Tabel 2.3. : Standard Normal Deviation (Z_R)

| R% | Z_R |
|-------|--------|
| 50 | -0,000 |
| 60 | -0,253 |
| 70 | -0,524 |
| 75 | -0,674 |
| 80 | -0,841 |
| 85 | -1,037 |
| 90 | -1,282 |
| 91 | -1,340 |
| 92 | -1,405 |
| 93 | -1,476 |
| 94 | -1,555 |
| 95 | -1,645 |
| 96 | -1,751 |
| 97 | -1,881 |
| 98 | -2,054 |
| 99 | -2,327 |
| 99,9 | -3,090 |
| 99,99 | -3,750 |

Sumber: Modul RDE – 11: Perencanaan Perkerasan Jalan

3. Drainase

Drainase merupakan kemampuan struktur perkerasan jalan mengalirkan air agar tidak masuk terlalu banyak pada struktur perkerasan jalan. Adapun hal yang merugikan apabila air terperangkap dalam struktur perkerasan jalan, yaitu:

- Melepasnya ikatan aspal dari agregat sebagai awal terbentuknya lubang jalan.
- Menaiknya butiran halus sebagai dampak dari efek pompa ke dalam struktur perkerasan jalan.
- Berkurangnya daya dukung dari tanah dasar.
- Berkurangnya daya dukung dari lapisan dengan material tanpa pengikat.

Tabel 2.4. Ukuran daya tampung air

| Kualitas Drainase | Persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar air mendekati jenuh | | | |
|-------------------|---|-------------|-------------|------|
| | <1% | 1 – 5% | 5 – 25% | >25% |
| Baik Sekali | 1,40 – 1,35 | 1,35 – 1,30 | 1,30 – 1,20 | 1,2 |
| Baik | 1,35 – 1,25 | 1,25 – 1,15 | 1,15 – 1,00 | 1 |
| Sedang | 1,25 – 1,15 | 1,15 – 1,05 | 1,00 – 0,80 | 0,8 |
| Jelek | 1,15 – 1,05 | 1,05 – 0,80 | 0,80 – 0,60 | 0,6 |
| Jelek Sekali | 1,05 – 0,95 | 0,95 – 0,75 | 0,75 – 0,40 | 0,4 |

Sumber: Modul RDE – 11: Perencanaan Perkerasan Jalan

4. Umur Rencana

Umur rencana merupakan angka dimana menunjukkan repetisi lalu lintas selama masa pelayanan. Apabila pertumbuhan lalu lintas sesuai dengan perencanaan pelayanan jalan maka N sama dengan umur rencana.

5. *Serviceability*

Serviceability merupakan penentu dimana pada tingkat pelayanan fungsional pada salah satu sistem perkerasan jalan. Pada *flexible pavement*, initial serviceability yaitu $p_o = 4.2$.

Tabel 2.5. Terminal serviceability indes (p_t)

| Percent of people stating unacceptatble | p_t |
|---|-------|
| 12 | 3,0 |
| 55 | 2,5 |
| 85 | 2,0 |

Sumber: Modul RDE – 11: Perencanaan Perkerasan Jalan

Dengan penetapan parameter sebagai berikut:

- ⇒ Initial serviceability: $p_o = 4,5$
- ⇒ Terminal serviceability index jalur utama (major highways): $p_t = 2,5$
- ⇒ Terminal serviceability index jalan lalu lintas rendah: $p_t = 2,0$
- ⇒ Total loss of serviceability: $\Delta PSI = p_o - p_t$

6. Structural Number

SN atau Structural Number adalah fungsi dari ketebalan lapisan, koefisien relatif lapisan, dan koefisien drainase.

$$SN : \sum a_i \times D_i = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

Keterangan:

SN = Structural Number

a_i = layer coefficient

D_i = tebal masing-masing lapis pekerasan (inchi)

m_2, m_3 = drainage coefficient lapisan base dan subbase....(2.4)

DPU, Modul RDE-11 (2005:12)

a. Structure Number 1

⇒ Serviceability loss: ΔPSI_{tr}

⇒ Resilient modulus base

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \dots \dots \dots (2.5)$$

DPU, Modul RDE-11 (2005:12)

b. Structure Number 2

⇒ Resilient modulus subbase

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 \cdot m_2} \dots \dots \dots$$

SN^* = structure number pada lapisan perkerasan yang terpasang.....(2.6)

DPU, Modul RDE-11 (2005:13)

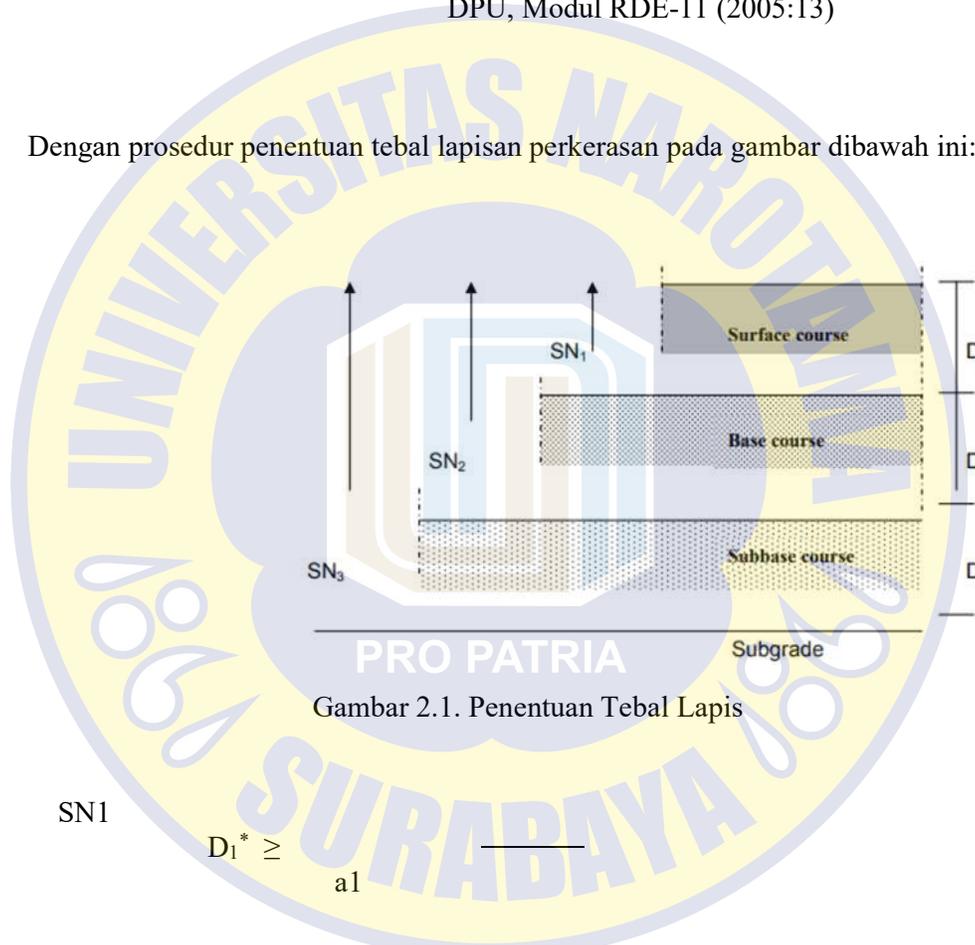
c. **Structure Number 3**

$$SN_3 = SN - SN_1^* - SN_2^*$$

$$D_3 = \frac{SN_3}{a_3 \cdot m_3} \dots \dots \dots (2.7)$$

DPU, Modul RDE-11 (2005:13)

Dengan prosedur penentuan tebal lapisan perkerasan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1. Penentuan Tebal Lapis

\$SN_1\$

$$D_1^* \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN_1^* = a_1 \cdot D_1^* \geq SN_1$$

$$D_2^* \geq \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 \cdot m_2}$$

$$SN_1^* + SN_2^* \geq SN_2$$

$$SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)$$

$$D_3^* \geq \frac{\dots\dots\dots}{a_3.m^3} \dots\dots\dots (2.8)$$

DPU, Modul RDE-11 (2005:13-14)

2.2.5. Analisa Kapasitas Jalan

Analisa kapasitas jalan bertujuan untuk mengetahui kapasitas jalan pada arah tertentu yang diperlukan untuk mempertahankan perilaku lalu lintas yang dikehendaki sekarang dan yang akan datang. Sesuai dengan PKJI tahun 2014, analisa kapasitas jalan dilakukan pada masing-masing jalur jalan yang direncanakan.

2.2.6. Menentukan Kelas Jalan

Menurut UU 38/2004 pasal 8 tentang jalan, pada dasarnya jalan umum dibagi dalam 5 kelompok berdasarkan fungsinya, yaitu :

1. Jalan Arteri, yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan sejumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan / pembagian dengan ciri-ciri perjalanan sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Nasional, yaitu jalan umum yang pembinaannya dilakukan menteri. Jalan umum yang termasuk jalan nasional disebut Jalan Negara.

5. Jalan Daerah, yaitu jalan umum yang pembinaannya dilakukan oleh pemerintah daerah.

2.2.7. Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan

Pertumbuhan lalu lintas (%) merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung volume lalu lintas rencana. Dalam perencanaan pertumbuhan lalu lintas, yang diperhitungkan adalah :

- a. Pertumbuhan lalu lintas sebelum jalan dibuka adalah penambahan volume lalu lintas yang telah menggunakan jalan sebelum jalan dibuka, diambil dari data lalu lintas harian rata - rata, sebaiknya minimal 5 tahun ke belakang.
- b. Pertumbuhan lalu lintas pada saat ini, penambahan volume lalu lintas pada saat jalan baru dibuka yang terdiri dari volume sebelum jalan dibuka ditambah lalu lintas yang tertarik setelah jalan dibuka.
- c. Pertumbuhan lalu lintas yang akan datang, penambahan volume lalu lintas pada saat ini ditambah lalu lintas yang dibangkitkan.

2.2.8. Kapasitas Jalan (C)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu geometrik, distribusi arah dan kombinasi lalu lintas, serta faktor lingkungan.

a. Kapasitas Dasar (C₀)

Kapasitas dasar merupakan arus lalu lintas total pada suatu bagian jalan untuk kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi lingkungan,

volume lalu lintas dan geometrikjalan). Tipe jalan mempengaruhi kapasitas dasar total bagian jalanseperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.6. Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota

| Tipe Jalan | Tipe alinemen | Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam) |
|-------------------|----------------------|---|
| 2/2TT | Datar | 3100 |
| | Bukit | 3000 |
| | Gunung | 2900 |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

b. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Jalur Lalu Lintas (FCLJ)

Merupakan lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas kendaraan,tidak termasuk bahu jalan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

| Tipe Jalan | Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (L_{Lj-E}), m | | F_{CLj} |
|-------------|---|-------|-----------|
| 4/2T & 6/2T | Per Lajur | 3,00 | 0,91 |
| | | 3,25 | 0,96 |
| | | 3,50 | 1,00 |
| | | 3,75 | 1,03 |
| 4/2TT | Per Lajur | 3,00 | 0,91 |
| | | 3,25 | 0,96 |
| | | 3,50 | 1,00 |
| | | 3,75 | 1,03 |
| 2/2TT | Per Lajur | 5,00 | 0,69 |
| | | 6,00 | 0,91 |
| | | 7,00 | 1,00 |
| | | 8,00 | 1,08 |
| | | 9,00 | 1,15 |
| | | 10,00 | 1,21 |
| | | 11,00 | 1,27 |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

c. Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (F_{CPA})

Merupakan pembagian arah arus pada jalan dua arah yang dinyatakan dalam prosentase dari arah arus total masing-masing arah, dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah

| Pemisahan Arah PA % - % | | 50 - 50 | 55 - 45 | 60 - 40 | 65 - 35 | 70 - 30 |
|-------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| FCPA | Dua Lajur : 2L2A | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| | Empat Lajur : 4L2A | 1,00 | 0,975 | 0,95 | 0,925 | 0,90 |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

d. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping(FC_{HS})

Hambatan Samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktivitas samping segmen jalan. Cara menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping adalah berdasarkan pada tabel dibawah:

Tabel 2.9. Kelas Hambatan Samping

| Kelas Hambatan Samping | Kode | Frekuensi Berbobot dan Kejadian (Kedua Sisi) | Kondisi Khas |
|-------------------------------|-------------|---|---|
| Sangat Rendah | VL | < 50 | Pedesaan : Pertanian atau belum berkembang |
| Rendah | L | 50 - 50 | Pedesaan : Beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan |
| Sedang | M | 120 - 250 | Kampung : Kegiatan pemukiman |
| Tinggi | H | 250 - 250 | Kampung : Kegiatan pasar |
| Sangat Tinggi | VH | > 350 | Hampir perkotaan : banyak pasar / kendaraan niaga |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

Cara menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping adalah berdasar pada lebar efektif bahu (W_s) dan kelas hambatan samping. Berikut adalah tabel untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping.

Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Hambatan Samping (FC_{HS})

| Tipe Jalan | Kelas Hambatan Samping | Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC _{HS}) | | | |
|---------------|------------------------|--|------|------|-------|
| | | Lebar Bahu Efektif L _{BE} , m | | | |
| | | < 0,05 | 1,0 | 1,5 | > 2,0 |
| 4/2T | Sangat Rendah | 0,99 | 1,00 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,96 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | Sedang | 0,93 | 0,95 | 0,96 | 0,99 |
| | Tinggi | 0,9 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | Sangat Tinggi | 0,88 | 0,9 | 0,93 | 0,96 |
| 2/2TT & 4/2TT | Sangat Rendah | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 1,02 |
| | Rendah | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 1,00 |
| | Sedang | 0,88 | 0,91 | 0,94 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,84 | 0,87 | 0,91 | 0,95 |
| | Sangat Tinggi | 0,80 | 0,83 | 0,88 | 0,93 |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

e. Penentuan Kapasitas Pada Kondisi Lapangan

Menurut PKJI 2014, kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melewatisuatu titik di jalan dalam kondisi tertentu, dengan Rumus:

$$C = C_0 \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

C :Kapasitas (smp/jam)

C₀ : Kapasitas dasar (smp/jam)

F_{CLJ} :Faktor penyesuaian lebar jalan

F_{CPA} :Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

F_{CHS} :Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

f. Derajat Kejenuhan

Menurut PKJI 2014, derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu simpang dan segmenjalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah

segmen jalan tersebut layak digunakan atau tidak. Derajat kejenuhan diperoleh dari pembagian arus lalu lintas dengan kapasitas kendaraan yang ada. Derajat kejenuhan diberi batasan = 0.75, jika melebihi dari 0.75 maka jalan tersebut dianggap telah tidak layak dan tidak mampu menampung arus lalu lintas. Rumus yang digunakan :

$$DS < 0.75 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(2.11)$$

$$Q = LHR \times k \times emp \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan :

DS : *Degree of saturation* / Derajat kejenuhan

Q : Arus total lalu lintas (smp/jam)

C : Kapasitas (smp/jam)

k : Faktor volume lalu lintas jam sibuk (*peak hour*).

Nilai normal : 0.11

- a. Faktor k merupakan rasio antara arus jam rencana dan LHRT. Nilainya ditentukan sebesar 0.11
- b. emp (ekivalen mobil penumpang) merupakan faktor dari tipe kendaraan dibanding kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh kecepatan kendaraan ringan antara arus campuran lebih detailnya bisa dilihat di tabel berikut :

Tabel 2.11.emp (Ekivalen Mobil Penumpang)

| Tipe Alinemen | Arus Total (Kend/Jam) | EMP | | | | | |
|---------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|---------|-------|
| | | KBM | BB | TB | SM | | |
| | | | | | Lebar Jalur Lalu Lintas (m) | | |
| | | | | | <6 m | 6 - 8 m | > 8 m |
| Datar | 0 | 1,2 | 1,2 | 1,8 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| | 800 | 1,8 | 1,8 | 2,7 | 1,2 | 0,9 | 0,6 |
| | 1350 | 1,5 | 1,6 | 2,5 | 0,9 | 0,7 | 0,5 |
| | > 1900 | 1,3 | 1,5 | 2,5 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| Bukit | 0 | 1,8 | 1,6 | 5,2 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| | 650 | 2,4 | 2,5 | 5,0 | 1,0 | 0,8 | 0,5 |
| | 1100 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| | > 1600 | 1,7 | 1,7 | 3,2 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Gunung | 0 | 3,5 | 2,5 | 6,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
| | 450 | 3,0 | 3,2 | 5,5 | 0,9 | 0,7 | 0,4 |
| | 900 | 2,5 | 2,5 | 5,0 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| | < 1350 | 1,9 | 2,2 | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |

Sumber : PKJI 2014 Jalan Luar Kota

2.2.9. Lalu Lintas Harian Rata-Rata dan Rumus-Rumus Lintas Ekivalen

Menurut Bina Marga Lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor yang dicatat selama 24 jam sehari untuk kedua jurusan. Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan itu dibuka sampai saat diperlukan perbaikan perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. LHR dihitung dengan rumus

$$LHR_o = (1+i)^{UR} \dots \dots \dots (2.13)$$

LHR_o : LHR pada awal umur rencana

i : Perkembangan lalu lintas pertahun

UR : Umur Rencana