

Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Tiga Metode Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Ploso Dan Gedeg – Perbatasan Kab. Mojekerto Dan Kab. Jombang)

Zamroni Achmad Farid¹, Kurnia Hadi Putra²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS

e-mail: ¹zamroniachmadf@gmail.com

ABSTRACT

Appropriate facility of land transport is still in great demand as roads become the main infrastructure for its users. Basically, Indonesia has already had regulations and principles issued by the Directorate General of Bina Marga for planning the structure of road pavement modified and adjusted from developed countries such as England, USA, and Australia. The Directorate General of Bina Marga keeps renewing the standards of road pavement design regulations for the sake of development and perfection. As a result, every method gets calculation difference. This research aimed at investigating the required thickness of pavement layer based on the Manual Design of Pavement in Bina Marga 2017, Bina Marge 2002, and Bina Marga 1987 by conducting the case study on Ploso and Gedeg roads as well as comparing those three methods. For this reason, the researcher collected primary data by carrying out survey for 2 days, exactly 2x17 hours. After that, the data of the most vehicle volume during the 2 day-observation were taken. In addition, this research also involved the secondary data such as the ones of CBR, road geometry, and rainfall. Based on Manual Design of Pavement 2017, the road pavement thickness for Ploso and Gedeg thickness by CTB was 107 cm, whereas the grained-foundation was 115 cm thick. Meanwhile, Bina Marga 2002 and 1987 gained thickness respectively 95 cm and 110 cm. After comparing the thicknesses of flexible pavement resulted by each method, the pavement differences were around 20 cm – 5 cm due to the differences of design parameters and the selection of pavement materials.

Keywords: flexible pavement design, Bina Marga 2017, Bina Marga 2002, Bina Marga 1987, pavement comparison

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana utama bagi pengguna transportasi darat. Hal ini akan menuntut adanya fasilitas transportasi yang memadai. Indonesia mempunyai peraturan dan pedoman dalam perencanaan struktur perkerasan jalan yang merupakan hasil modifikasi dan penyesuaian dari negara maju seperti Inggris, Amerika Serikat dan Australia yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga. Dirjen Bina Marga mengeluarkan pembaruan standar peraturan desain perkerasan jalan untuk terus dikembangkan dan disempurnakan, sehingga terdapat perbedaan perencanaan perhitungan pada setiap metodenya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tebal lapis perkerasan yang dibutuhkan berdasarkan Manual Desain Perkerasan 2017, Bina Marga 2002, dan Bina Marga 1987 dengan studi kasus ruas jalan Ploso dan Gedeg serta membandingkan pada ketiga metode tersebut. pengumpulan data berupa data primer ini yaitu dilakukan dengan survei 2 hari yaitu 2x17 jam dari hasil pengamatan 2 hari tersebut diambil data volume kendaraan yang terbanyak, dan data sekunder berupa data CBR, data geometrik jalan dan data curah hujan. Berdasarkan perbandingan hasil tebal perkerasan jalan untuk ruas jalan Ploso dan Gedeg pada Manual Desain Perkerasan 2017 dengan menggunakan CTB didapatkan dengan total tebal 107 cm, sedangkan menggunakan pondasi berbutir dengan total tebal 115 cm, Pada metode Bina Marga 2002 dengan total tebal 95 cm, sedangkan pada metode Bina Marga 1987 diperoleh total tebal 110 cm. Perbandingan dari tebal perkerasan lentur pada masing – masing metode, menghasilkan perbandingan perkerasan diantara 20 cm – 5 cm. Besarnya selisih tebal perkerasan tersebut dikarenakan perbedaan parameter desain dan pemilihan bahan perkerasan.

Kata kunci: Desain Perkerasan Lentur, Bina Marga 2017, Bina Marga 2002, Bina Marga 1987, Perbandingan Perkerasan,

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana utama bagi pengguna transportasi darat, seiring semakin maju perkembangan zaman, dan disertai dengan pertumbuhan dari tingkat perekonomian di suatu daerah yang semakin meningkat. Hal ini akan menuntut adanya fasilitas transportasi yang memadai. Oleh karena itu jalan yang efektif dan efisien, agar mampu menahan dan menerima beban volume lalu lintas kendaraan, diperlukan perhitungan perencanaan tebal perkerasan sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan,

Ruas jalan Ploso dan Gedeg berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Mojekerto No. 09 Tahun 2012 memiliki fungsi sebagai jalan kolektor sekunder. dan termasuk jalan penghubung atau jalan alternatif antar Kabupaten Mojekerto dan Kabupaten Jombang. Jalan ini memiliki jenis perkerasan lentur / aspal dan memiliki tipe jalan 2 lajur 2 arah tanpa pembagi (2/2 UD). Jalan tersebut terletak di area industri, oleh karena itu sering dilalui jenis kendaraan *High Vehicle* (HV).

Karena mengikuti berkembangnya teknologi seperti angkutan darat yang meliputi bertambahnya jenis ukuran dan jumlah pengguna kendaraan, Indonesia mempunyai peraturan dan pedoman dalam perencanaan struktur perkerasan jalan yang merupakan hasil modifikasi dan penyesuaian dari negara maju seperti Inggris, Amerika Serikat dan Australia, Direktorat Jendral Bina Marga selalu mengeluarkan pembaruan standar peraturan desain perkerasan jalan untuk terus dikembangkan dan disempurnakan, namun manual desain perkerasan jalan yang dikeluarkan oleh detjen Bina Marga terbaru memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. sehingga terdapat perbedaan pada setiap metode. Untuk mengetahui perbedaan dan parameter – parameter apa saja yang paling mempengaruhi hasil ketebalan lapisan perkerasan, maka dilakukan analisis perencanaan tebal lapisan perkerasan lentur dengan 3 metode Bina Marga yaitu Manual Perkerasan Jalan (REVISI JUNI 2017), Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt. T – 01 – 2002 – B, dan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26. 1987.

Untuk mengetahui tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan, ketiga metode tersebut menggunakan pendekatan metode empiris dan mekanistik, maka diperlukan adanya data CBR untuk mengetahui daya dukung tanahnya dan data LHR untuk mendapatkan jumlah beban sumbu roda pada setiap jenis kendaraan, nantinya dari ketiga hasil pedoman atau metode tadi dibuat perbandingan.

TINJAUAN PUSTAKA

Bagus Hario Setiadji (2018) menyatakan “hasil pada nilai CBR tanah dasar yang sama maka tebal lapis perkerasan metode Manual Desain Perkerasan 2017 lebih tebal, dibandingkan metode AASHTO 1993 khususnya pada lapisan pondasi bawah perkerasan jalan lentur” Fungsi perkerasan jalan yang baik tentunya memerlukan metode perkerasan jalan yang efektif agar perancangan dan kinerja jalan berjalan optimal, Indonesia mempunyai peraturan dan pedoman dalam perencanaan struktur perkerasan jalan yang merupakan hasil modifikasi dan penyesuaian metode dari beberapa negara maju dengan 3 metode Bina Marga yaitu Manual Perkerasan Jalan (REVISI JUNI 2017), Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt. T – 01 – 2002 – B, dan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26. 1987.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Observasi tidak terstruktur. Analisis lalu lintas untuk perencanaan tebal lapisan dilakukan dengan umur rencana selama 20 tahun. Pengumpulan data meliputi dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. data primer ini yaitu dilakukan dengan survei 2 hari yaitu 2x17 jam dari hasil pengamatan 2 hari tersebut diambil data volume kendaraan yang terbanyak sedangkan data sekunder berupa data CBR tanah dasar, data geometrik jalan dan data curah hujan yang tujuannya untuk mengetahui tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan dan yang kedua untuk mengetahui perbandingan tebal perkerasan lentur dari masing-masing metode.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rencana tebal lapis perkerasan ruas jalan Ploso dan Gedeg, dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 1. Data Perencanaan Tebal Perkerasan.

| No. | Data Perencanaan Tebal Perkerasan | |
|-----|-----------------------------------|---------------|
| 1. | Umur Rencana (n) | 20 Tahun |
| 2. | Pertumbuhan Lalu Lintas (i) | 3,5 % |
| 3. | Tipe Jalan | 2/2 UD |
| 4. | Kelandaian Rata-rata | 2 % |
| 5. | Curah Hujan | 2264 mm/tahun |
| 6. | CBR rata – rata Tanah Dasar | 0,89 % |
| 7. | CBR Stabilisasi Tanah Dasar | 6,83 % |

Sumber: PT.Bhakti Persada (2020)

Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Manual Desain Perkerasan 2017

Perkiraan lalu lintas ruas jalan Ploso dan Gedeg merupakan lalu lintas cukup tinggi, dengan fungsi jalan kolektor.

1. Berikut parameter yang dibutuhkan untuk mencari tebal lapis perkerasan dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 2. Parameter perencanaan jalan Manual Desain Perkerasan 2017.

| No. | Parameter | |
|-----|-----------------------------------|-------------|
| 1. | Faktor Perumbuhan Lalu Lintas (R) | 20,07 |
| 2. | Faktor Distribusi Lajur (DL) | 100 % |
| 3. | Faktor Distribusi Arah (DD) | 50 % |
| 4. | Nilai ESA_4 | 87,299,998 |
| 5. | Nilai ESA_5 | 146,028,996 |

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

2. Pemilihan Desain Struktur Perkerasan

Tabel 3. Perhitungan Beban Sumbu Kumulatif (CESA).

| | Bagan Desain | ESA(juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali disebutkan lain) | | | | |
|--|--------------|---|---------|---------|----------|-----------|
| | | 0 - 0,5 | 0,1 - 4 | >4 - 10 | >10 - 30 | >30 - 200 |
| Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (diatas tanah dengan CBR \geq 2,5%) | 4 | - | - | 2 | 2 | 2 |
| Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan) | 4A | - | 1,2 | - | - | - |
| AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (pangkat ESA 5) | 3 | - | - | - | 2 | 2 |
| AC dengan CTB (pangkat 5) | 3 | - | - | - | 2 | 2 |
| AC tebal \geq 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (pangkat 5) | 3B | - | - | 1,2 | 2 | 2 |
| AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir | 3A | - | 1,2 | - | - | - |
| Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau batuan asli | 5 | 3 | 3 | - | - | - |
| Lapis Fondasi Soil Cement | 6 | 1 | 1 | - | - | - |
| Perkerasan tanpa penutup (japat / jalan kerikil | 7 | 1 | - | - | - | - |

Sumber: Bina Marga (2017)

Maka, dari parameter yang sudah didapatkan $CESA_4 > 30-200$ juta ESA, Pemilihan jenis perkerasannya adalah menggunakan bagan desain 3 dan 3B perkerasan lentur, dengan nilai $CESA_5 = 146 \times 10^6$.

Tabel 4. Desain Perkerasan Lentur dengan CTB (Bagan Desain 3).

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 |
|---|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
| beban kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA ₅) | > 10 - 30 | > 30 - 50 | > 50 - 100 | > 100 - 200 | > 200 - 500 |
| Tebal Lapis Perkerasan (mm) | | | | | |
| AC WC | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| AC BC | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| AC BC atau AC Base | 75 | 100 | 125 | 160 | 220 |
| CTB | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Pondasi Agregat Kelas A | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |

Sumber: Bina Marga (2017)

Tabel 5. Desain Perkerasan Lentur dengan Lapis Fondasi Berbutir (Bagan Desain 3B).

| | FFF5 | FFF6 | FFF7 | FFF8 | FFF9 |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| beban kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA ₅) | > 10 - 20 | > 20 - 30 | > 30 - 50 | > 50 - 100 | > 100 - 200 |
| Tebal Lapis Perkerasan (mm) | | | | | |
| AC WC | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| AC BC | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| AC BC atau AC Base | 145 | 160 | 180 | 210 | 245 |
| Pondasi Agregat Kelas A | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |

Sumber: Bina Marga (2017)

3. Menentukan Struktur Pondasi Jalan.

$CBR_{stabilisasi} = CBR_{tanah\ asal} \times 2^{(tebal\ lapis\ stabilisasi\ rencana\ dalam\ mm)/150}$

$$= 0.89 \times 2^{(500)/150} = CBR\ 6,83\ \%$$

CBR untuk stabilisasi tanah dasar, yaitu material urugan pilihan dengan tebal sebesar 500 mm

4. Tebal Lapis Perkerasan Manual Desain Perkerasan 2017.

Tabel 6. Tebal Lapis Perkerasan Manual Desain Perkerasan 2017.

| Susunan Lapis Perkerasan | Bagan Tabel 4. | | Bagan Tabel 5. | |
|------------------------------|----------------------|---------|----------------|---------|
| | (D1) Lapis Permukaan | AC – WC | 5 cm | AC – WC |
| | AC – BC | 6 cm | AC – BC | 6 cm |
| | AC – Base | 22 cm | | |
| (D2) Lapis Pondasi Atas | CTB | 15 cm | AC – Base | 25 cm |
| (D3) Lapis Pondasi Bawah | LPA | 15 cm | LPA | 30 cm |
| (D4) Stabilisasi Tanah Dasar | Urugan Pilihan | 50 cm | Urugan Pilihan | 50 cm |

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Pedoman Pt. T-01-2002B

1. Berikut parameter yang dibutuhkan untuk mencari *Structural Number* (SN) dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 7. Parameter *Structural Number* (SN).

| No. | Parameter | |
|-----|--|-------------|
| 1. | Beban Gandar Kumulatif Selama Umur Rencana (W_t) | 35.765.295 |
| | $\log_{10} W_t$ | 7,5535 |
| 2. | Reliability (R) | 80 % |
| | Z_R | - 0,841 |
| 3. | Standar deviasi keseluruhan (S_o) | 0,45 |
| 4. | Koefisien drainase (m) | 1,25 |
| 5. | Indeks kemampuan pelayanan awal (P_o) | 4,2 |
| 6. | Indeks kemampuan pelayanan akhir (P_t) | 1,5 |
| 7. | ΔPSO | 2,2 |
| 8. | Lapis Permukaan, Beton Aspal (a_1) | 0,40 |
| 9. | Lapis Pondasi Atas, Agregat Kelas A, CBR 90% (a_2) | 0,14 |
| 10. | Lapis Pondasi Bawah, Agregat Kelas B CBR 80% (a_3) | 0,13 |
| 11. | MR E_{AC} lapisan permukaan | 365.000 psi |
| 12. | MR E_{BS} pondasi atas | 29.916 psi |
| 13. | MR E_{SB} pondasi bawah | 18.566 psi |

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

2. Menentukan nilai *Structural Number* (SN).

Pada masing-masing lapisan terdapat nilai modulus elastisitas yang sudah diketahui maka nilai SN dapat dicari melalui pedoman nomogram tebal perkerasan lentur. dengan menggunakan fungsi *goal seek* pada program Microsoft

$$\log_{10} W_t = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSO}{|p_0 - p_t|} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(MR) - 8.07$$

Dari perhitungan structural number (SN) didapat nilai SN untuk setiap lapisan perkerasan adalah SN1 sebesar 1,251; SN2 sebesar 3,183 dan SN3 sebesar 3,709.

3. Tebal Minimum Lapis Perkerasan.

Dari perhitungan beban gandar kumulatif (W_t) didapatkan $35,76 \times 10^6$, maka untuk menentukan tebal minim dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 8. Tebal Minimum Campuran Beraspal dan Pondasi

| Lalu Lintas (ESAL) | Beton Aspal | | Lapen | | Lasbutag | | Lapis Pondasi Agregat | |
|--------------------|-------------|-----|-------|----|----------|----|-----------------------|----|
| | Inci | cm | inci | cm | Inci | cm | Inci | cm |
| < 50.000*) | 1,0 | 2,5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 4 | 10 |
| 50.001 – 150.000 | 2,0 | 5,0 | - | - | - | - | 4 | 10 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-----|------|---|---|---|---|---|----|
| 150.001 – 500.000 | 2,5 | 6,25 | - | - | - | - | 4 | 10 |
| 501.00 – 2.000.000 | 3,0 | 7,5 | - | - | - | - | 6 | 15 |
| 2.000.000 -7.000.000 | 3,5 | 8,75 | - | - | - | - | 6 | 15 |
| > 7.000.000 | 4,0 | 10,0 | - | - | - | - | 6 | 15 |

Sumber: Bina Marga (2002)

4. Tebal Lapis Perkerasan Pt. T-01-2002B.

$$D1 = SN1 / a1 = 1,251 / 0,40 = 3,13 \text{ inchi}$$

$$= 4 \text{ inchi} = 10 \text{ cm (Tebal minimal 10cm)}$$

Tebal yang dipakai 10 cm, dengan Lapisan AC-WC = 4 cm dan Lapisan AC-BC = 6 cm.

$$SN1 = a1 \times D1 = 0,40 \times 4 = 1,6$$

$$D2 = (SN2 - SN1) / (a2 \times m2)$$

$$= (3,183 - 1,6) / (0,14 \times 1,25) = 9,04 \text{ inchi}$$

$$= 9 \text{ inchi} = 23 \text{ cm (Tebal minimal 15cm)}$$

Tebal yang dipakai 15 cm atau 6 inchi dengan material Agregat Kelas A (CBR 90%)

$$SN2 = a2 \times D2 \times m2 = 0,14 \times 6 \times 1,25 = 1,05$$

$$D3 = SN3 - (SN1 + SN2) / a3 \times m3$$

$$= 3,709 - (1,6 + 1,05) / 0,13 \times 1,25 = 7,53 \text{ inchi}$$

$$= 8 \text{ Inchi} = 20 \text{ cm (Tebal minimal 15cm)}$$

Tebal yang dipakai 20 cm atau 8 inchi dengan material Agregat Kelas B (CBR 80%)

Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Metode Analisa Komponen 1987

1. Berikut parameter yang dibutuhkan untuk mencari tebal lapis perkerasan dapat dilihat dari tabel berikut ini :

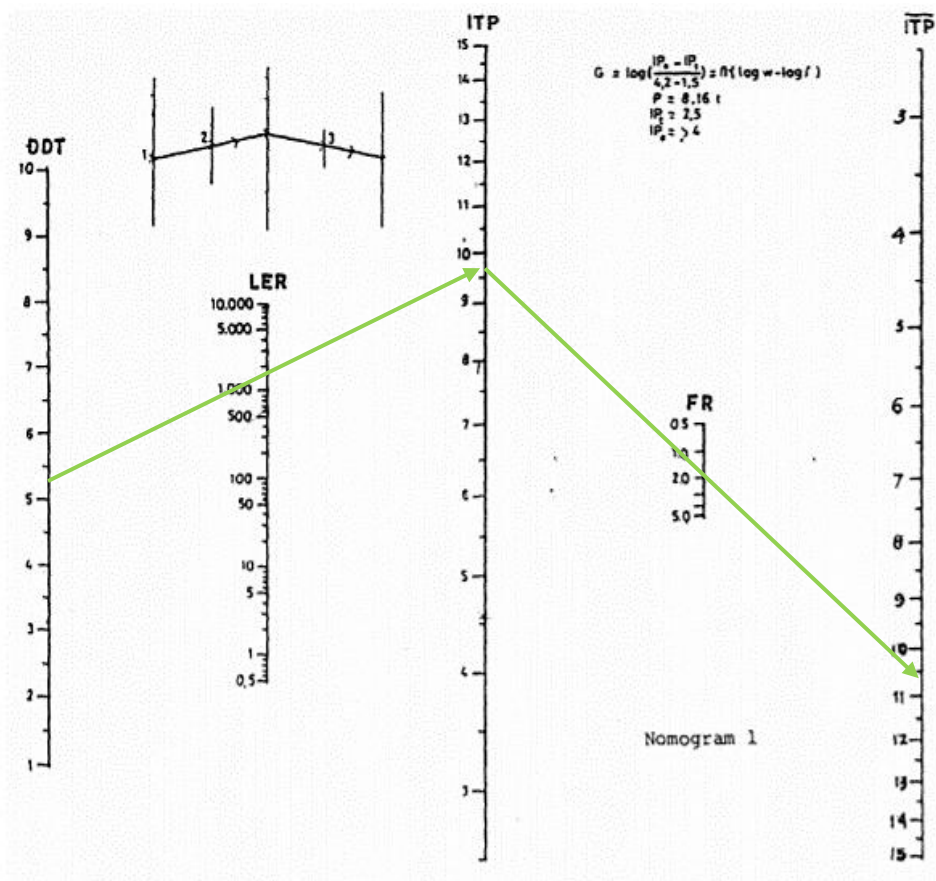
Tabel 9. Parameter perancangan jalan Metode Analisa Komponen 1987.

| No. | Parameter | |
|-----|------------------------------------|-------|
| 1. | Lintas Ekuivalen Rencana (LER) | 1.830 |
| 2. | Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) | 5,29 |
| 3. | Faktor Regional (FR) | 2,0 |
| 4. | Indeks Permukaan Awal (IPo) | 4,0 |
| 5. | Indeks Permukaan Akhir (IPt) | 2,5 |
| 6. | Koefisien Lapis Permukaan (a1) | 0,40 |
| 7. | Koefisien Lapis Pondasi Atas (a2) | 0,14 |
| 8. | Koefisien Lapis Pondasi Bawah (a3) | 0,13 |

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

2. Indeks Tebal Perkerasan.

Sesuai dengan nilai Indeks Tebal Perkerasan ITP untuk jalan kolektor dengan nilai DDT 5,29, LER sebesar 1.830, dan nilai FR diambil 2. Sesuai dengan nilai IPo = 4,0 dan IPt = 2,5. maka digunakan nomogram 1. Dari gambar nomogram 1 diperoleh **ITP** = 10,6



Gambar 1. Nomogram 1 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)
 Sumber: Bina Marga (1987)

3. Tebal Minimum Lapis Perkerasan.

Dari Indeks Tebal Perkerasan didapatkan dengan nilai $ITP = 10,6$, maka untuk menentukan tebal minim. dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 10. Tebal Minimum Lapis Permukaan (D1)

| ITP | Tebal Minimum (cm) | Bahan |
|-------------|--------------------|--|
| < 3 | 5 | Lapis pelindung (Buras/Burtu/Burda) |
| 3,00 – 6,70 | 5 | Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston |
| 6,71 – 7,49 | 7,5 | Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston |
| 7,50 – 9,99 | 7,5 | Lasbutag, Laston |
| ≥ 10,00 | 10 | Laston |

Sumber: Bina Marga (1987)

Tabel 11. Tebal Minimum Lapis Pondasi Atas (D2)

| ITP | Tebal Minimum (cm) | Bahan |
|-------------|--------------------|--|
| < 3,00 | 15 | Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur |
| 3,00 – 7,49 | 20*) | Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur |
| 7,50 – 9,99 | 10 20 | Laston atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam |
| 10 – 12,14 | 15 20 | Laston atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam |
| ≥ 12,25 | 25 | Lapen, Laston atas Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam |

Sumber: Bina Marga (1987)

4. Tebal Lapis Perkerasan Analisa Komponen SKBI.2.3.26. 1987.

Dari Indeks Tebal Perkerasan dan Batas Minimum Lapis Perkerasan (D), didapatkan:

- | | | |
|---|-------------|--------------------|
| 1. Lapis Permukaan (Laston, 744 kg) | (a1) = 0,40 | (D1) dipakai 10 cm |
| 2. Lapis Pondasi Atas (Agregat Kelas A, CBR 90%) | (a2) = 0,14 | (D2) dipakai 20 cm |
| 3. Lapis Pondasi Bawah (Agregat Kelas A, CBR 90%) | (a2) = 0,13 | |

Dengan ITP = 10,6, maka dihitung nilai D3 dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{ITP} &= (a_1 \times D_1) + (a_2 \times D_2) + (a_3 \times D_3) \\
 10,6 &= (0,40 \times 10) + (0,14 \times 20) + (0,13 \times D_3) \\
 10,6 &= 4 + 2,8 + (0,13 \times D_3) \\
 0,13 D_3 &= 10,6 - 4,0 - 2,8 \\
 0,13 D_3 &= 3,8 \\
 D_3 &= 3,8 / 0,13 = 29,3 \text{ cm. Tebal yang dipakai sebesar } 30 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan analisis data

Berikut hasil perencanaan tebal perkerasan lentur ruas jalan Ploso dan Gedeg - perbatasan Kab. Mojekerto dan Kab. Jombang berdasarkan pedoman yang digunakan.

Tabel 12. Hasil Perbandingan Tebal Perkerasan

| No. | Metode | Lapis Perkerasan | Struktur Perkerasan (cm) | |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------|
| 1. | MDP No. 04/SE/Db/2017 Bagan 3 | Lapis Permukaan (D1) | AC - WC | 5 cm |
| | | | AC - BC | 6 cm |
| | | Lapis Pondasi Atas (D2) | AC - BASE | 16 cm |
| | | | CTB | 15 cm |
| | | Lapis Pondasi Bawah (D3) | LPA Kelas A | 15 cm |
| | | Lapis Stabilisasi Tanah Dasar (D4) | Urugan Pilihan, (CBR 6,83 %) | 50 cm |
| Tebal Total | | | 107 cm | |
| 2. | MDP No. 04/SE/Db/2017 Bagan 3B | Lapis Permukaan (D1) | AC - WC | 4 cm |
| | | | AC - BC | 6 cm |
| | | Lapis Pondasi Atas (D2) | AC - BASE | 25 cm |
| | | Lapis Pondasi Bawah (D3) | LPA Kelas A | 30 cm |
| | | Lapis Stabilisasi Tanah Dasar (D4) | Urugan Pilihan, (CBR 6,83 %) | 50 cm |
| Tebal Total | | | 115 cm | |
| 3. | Pt. T - 01 - 2002 - B | Lapis Permukaan (D1) | AC - WC | 4 cm |
| | | | AC - BC | 6 cm |
| | | Lapis Pondasi Atas (D2) | Agregat Kelas A, (CBR 90%) | 15 cm |
| | | Lapis Pondasi Bawah (D3) | Agregat Kelas B, (CBR 80%) | 20 cm |
| | | Lapis Stabilisasi Tanah Dasar (D4) | Urugan Pilihan, (CBR 6,83 %) | 50 cm |
| Tebal Total | | | 95 cm | |
| 4. | SKBI 2.3.26. 1987 | Lapis Permukaan (D1) | AC - WC | 4 cm |
| | | | AC - BC | 6 cm |
| | | Lapis Pondasi Atas (D2) | Agregat Kelas A, (CBR 90%) | 20 cm |
| | | Lapis Pondasi Bawah (D3) | Agregat Kelas B, (CBR 80%) | 30 cm |
| | | Lapis Stabilisasi Tanah Dasar (D4) | Urugan Pilihan, (CBR 6,83 %) | 50 cm |
| Tebal Total | | | 110 cm | |

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Analisis Perbandingan Parameter Perencanaan

- Pada Manual Desain Perkerasan 2017: terdapat 2 opsi pilihan, dimana dalam menentukan tebal tiap lapis perkerasannya tidak menggunakan rumus, tetapi menggunakan Tabel 4. dengan menggunakan CTB ,dan Tabel 5. dengan lapis pondasi bututir.
- Pada Metode (Pt.T-01-2002-B): menggunakan rumus asumsi *Structural Number* (SN) tiap lapis perkerasan dengan memperhitungkan nilai modulus reselient pada bahan yang digunakan untuk mencari tebal perkerasan. dan untuk menghitung ekuivalen

beban kendaraan ditentukan menurut tabel yang terlampir di pedoman dengan menyesuaikan sumbu kendaraan tandem atau triple, dan *Structural Number* (SN) yang direncanakan.

- Pada Metode (SKBI 2.3.26.1987): menggunakan rumus indeks tebal perkerasan (ITP) dengan cara pendekatan karena tebal minimum tiap perkerasan dipengaruhi oleh hasil nilai ITP. Dimana untuk menghitung nilai ITP perlu dipertimbangkan Daya Dukung Tanah (DDT), Lintas Ekuivalen Rencana (LER), dan Faktor Regional (FR), dan untuk menentukan tebal lapis perkerasan Bina Marga 1987 menyesuaikan Gambar Hologram ITP dimana perlu memperhatikan Indeks Permukaan Awal (IP0), dan Indeks Permukaan Akhir (IPt).

Disimpulkan Metode atau pedoman terbaru Manual Desain Perkerasan 2017 dimana tebal lapis perkerasan yang digunakan sudah ditentukan dalam Tabel, Sedangkan pada metode atau pedoman Bina Marga 2002 dan Bina Marga 1987 lebih dapat menentukan jenis material perkerasan dan diperhitungkan tebal lapis dari perhitungan.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan data yang di dapatkan dan hasil analisis yang telah dilakukan pada perencanaan pada ruas Jalan Ploso dan Gedeg - Perbatasan Mojokerto dan Perbatasan Jombang, dapat dilihat tebal lapis perkerasan sebagai berikut :
 - Pada Manual Desain Perkerasan 2017: dengan menggunakan material (CTB) didapatkan susunan perkerasan lentur dengan total tebal perkerasan sebesar 107 cm. sedangkan dengan menggunakan (pondasi berbutir), didapatkan susunan perkerasan lentur dengan total tebal perkerasan sebesar 115cm.
 - Pada Metode (Pt.T-01-2002-B) Bina Marga 2002: didapatkan susunan perkerasan lentur dengan total tebal perkerasan sebesar 95 cm.
 - Pada Metode (SKBI 2.3.26.1987) Bina Marga 1987: didapatkan susunan perkerasan lentur dengan total tebal perkerasan sebesar 110 cm.
2. Berdasarkan tiga metode perkerasan lentur Bina Marga dapat dibandingkan tebal perkerasan sebagai berikut :
 - Besarnya selisih tebal perkerasan tersebut dikarenakan perbedaan paramater desain dan pemilihan bahan perkerasan. Dari tebal pada masing – masing metode, menghasilkan perbandingan diantaranya 20 cm – 5 cm..
 - Pada pedoman Bina Marga 2002 dan Bina Marga 1987 belum ditetapkannya rumusan untuk perbaikan tanah dasar, Sehingga untuk perbaikan tanah dasar dapat menggunakan Pedoman terbaru atau Manual Desain Perkerasan 2017.
 - Pedoman terbaru Manual Desain Perkerasan 2017 dimana jenis bahan yang digunakan sudah ditentukan dalam Tabel, Sedangkan pada pedoman Bina Marga 2002 dan Bina Marga 1987 dapat merencanakan jenis bahan perkerasan yang direncanakan, sehingga untuk mencari efisiensi bahan pedoman Bina Marga 2002 dan Bina Marga 1987 cocok untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bina Marga, Direktorat Jendral. “**Spesifikasi Umum 2010**”. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- [2] Bina Marga, 2002. **Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt. T-01-2002-B**, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- [3] Hendarsin, Shirley L., 2000, **Perencanaan Teknik Jalan Raya**, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- [4] Mulyasari, S.L., Rahmawati, A., Adly, E., 2017, **Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga dan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus: Paket Peningkatan Ruas Jalan Siluk-Kretek, Bantul, DIY)**, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- [5] Sadli, Muhammad, (2015), **Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Pd T 01-2002-B, Metode Manual Desain Perkerasan dan Metode Nottingham (Studi Kasus Jalan I Gusti Ngurah Rai)**, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako.
- [6] Sukirman, Silvia. 1992. **Perkerasan Lentur Jalan Raya**. Nova. Bandung.1987, Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan **Metode Analisis Komponen SKBI – 2.3.26.1987**, UDC : 625.73 (02), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7] 2017, **Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) No. 04/SE/Bd/2017**, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.