

Perencanaan Ulang Tebal Perkerasan Lentur Berdasarkan Faktor Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Selebar-Sebakul Kota Bengkulu)

Elly Tri Pujiastutie¹

Ahmad Rifani²

ellyfirman@gmail.com

Abstract

A road is one of the infrastructures for the community to reach an area to another region. In this case to facilitate economic relations activities, both between one city and another city, between cities and villages, between villages and other villages. At present time the construction planning or the thickness of road construction can be done in many ways (methods), among others: ASSTH (*American Association Of State Highway And Transportation Officials*) and United States (*The Asphalt Institute*), Rote Note (England), AUSTRROADS (Australia), and Bina Marga (Indonesia). Analyzing the factors of the damage, calculation planning Flextual Pavement Thickness with Component Analysis Method from Bina Marga, 1987. Analyzing of the causes of damage will increase the accuracy of the research results. Based on the survey of the road conditions, the damages that occurred are fine cracks, alligator cracks, edge cracks, cracks, joint reflex cracks and pavement, rutting, peels, potholes, shoving and weathering. The most dominant damages type that happend is pothole crack. The method used is *California Bearing Ratio* (CBR), and to determine the thickness by using the field analysis of average daily traffic. Based on the result of the analysis and the counting that have been conducted using Bina Marga method, the average of CBR is 6,6%, the number of the Capacity of Soils is 5,2 %. The thickness of the flexible pavement layer that is required to enhance the section of Jalan Selebar – Sebakul, Kota Bengkulu the based on the component analysis method of SKBI (Indonesia Building Construction Standards) 1987, is 55 cm with the details from the 6732 vehicles of average daily traffic. The calculated results, it is obtained that each pavement layer thickness is the surface course Laston MS 744 kg with a thickness of 10 cm. The base course is using grade A split with the thickness of 20 cm. The subbase course is Grade A sand and stone aggregates with 25 cm thickness.

Keywords : analysis of the causes of damage, *California Bearing Ratio* (CBR), average daily traffic.

1. Pendahuluan

Untuk menjangkau suatu daerah kedaerah lainnya diperlukan sarana jalan. Dalam hal ini untuk memperlancar kegiatan hubungan perekonomian, baik antar satu kota dengan kota lainnya, antara kota dengan desa, antara desa dengan desa lainnya. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya. Sedangkan jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan sosial namun dapat terjadi kecelakaan.

Kerusakan-kerusakan yang terjadi tentu akan berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan pemakai jalan. Penangan konstruksi perkerasan baik yang bersifat pemeliharaan, peningkatan atau rehabilitasi akan dapat dilakukakan secara optimal apabila faktor-

faktor penyebab kerusakan pada ruas jalan tersebut telah diketahui. Untuk menghasilkan jalan yang layak digunakan oleh masyarakat, jalan harus dibangun dengan menggunakan material yang memiliki kualitas yang baik serta menggunakan perhitungan tebal perkerasan yang efektif dan efisien.

Perkerasan jalan pada umumnya terdiri dari perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Dalam pemilihan jenis perkerasan harus memperhatikan alam kondisi proyek. Pada saat ini perencanaan konstruksi atau tebal perkerasan jalan dapat dilakukan dengan banyak cara (metode), antara lain: ASSTHO (*American Association Of State Highway And Transportation Officials*) dan Amerika Serikat (*The Asphalt institute*), Rote Note (Inggris), AUSTRROADS (Australia), dan Bina Marga (Indonesia). Ketentuan perhitungan tebal perkerasan jalan di Indonesia menggunakan

¹ Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Prof. Dr. Hazairin SH Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.13 No.1 Januari 2019

metode Analisa Komponen dari metode ASSTHO 1972, hal ini dikarenakan iklim di Indonesia yang cenderung tropis dan berbeda jauh dari iklim di Amerika. Dalam penelitian ini akan dilakukan Analisa faktor-faktor kerusakan jalan dan perencanaan tebal perkerasan jalan menggunakan Metode Analisa Komponen dari Bina Marga. Adapun rumusan masalah yang akan dibahas penulisan yaitu: Analisa faktor-faktor terjadinya kerusakan diruas jalan Selebar - Sebakul. Dan bagaimana perencanaan tebal perkerasan jalan lentur diruas jalan Selebar - Sebakul.

Agar hasil penelitian memperoleh hasil yang optimal, maka permasalahan perlu dibatasi agar menjadi lebih jelas. Oleh karna itu batasan masalah yang akan dibahas meliputi analisis faktor-faktor terjadinya kerusakan di ruas jalan Selebar-Sebakul, perencanaan perhitungan tebal perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen dari Bina Marga, 1987. Data LHR dan DCP untuk perhitungan diambil dari data primer pada ruas jalan Selebar - Sebakul. Berdasarkan latar belakang dan uraian diatas, maka dapat disampaikan beberapa tujuan penelitian ini yaitumenganalisa faktor-faktor kerusakan jalan untuk perencanaan tebal perkerasan jalan tersebut dan merencanakan tebal perkerasan jalan untuk memberikan kenyamanan dan keamanan terhadap pengendara berlalu lintas.

Menurut Hardiyatmo (2015), fungsi utama perkerasan adalah menyebarkan beban roda ke area permukaan tanah dasar yang lebih luas dibandingkan luas kontak roda dan perkerasan, sehingga mereduksi tegangan maksimum yang terjadi pada tanah dasar, yaitu pada tekanan di mana tanah dasar tidak mengalami deformasi berlebihan selama masa pelayanan perkerasan. Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*)

sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

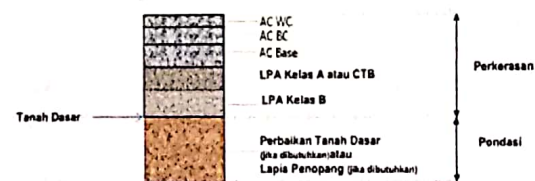
3. Kontruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

1. Perkerasan Lentur

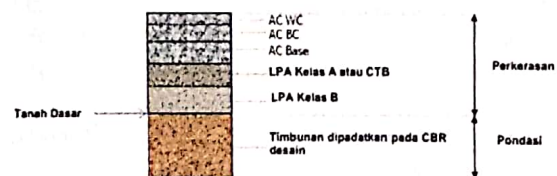
Perkerasan lentur merupakan salah satu teknologi perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan perkerasan ini akan meneruskan dan menyebarkan beban lalu lintas dari permukaan sampai ke tanah dasar.

Jenis struktur perkerasan yang diterapkan dalam desain struktur perkerasan baru terdiri atas (Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2013 Bina Marga) :

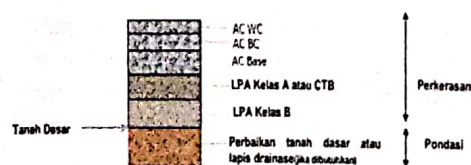
1. Struktur perkerasan pada permukaan tanah asli;
2. Struktur perkerasan pada timbunan;
3. Struktur perkerasan pada galian



Gambar 1. Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Permukaan Tanah Asli



Gambar 2. Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Tanah Timbunan



Gambar 3. Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Galian

Struktur perkerasan lentur mempunyai susunan lapisan yang terdiri atas :

a. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan merupakan lapisan yang terletak paling atas yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan, dan menerima gesekan terhadap ban secara langsung.

b. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas adalah bagian lapis perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah) (Tenriajeng, 2002). Karena terletak tepat di bawah permukaan perkerasan, maka lapisan ini menerima pembebanan yang berat dan paling menderita akibat muatan.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi bawah merupakan lapis permukaan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar (Sukirman, 1999).

d. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar adalah permukaan tanah semula. Lapisan ini merupakan permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Metodologi Penelitian

1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama \pm 6 bulan. Kegiatan penelitian analisa faktor-faktor kerusakan jalan untuk perencanaan tebal perkerasan lentur ini akan dilaksanakan di jalan lintas Selebar - Sebaku Kota Bengkulu.

2. Alat Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa peralatan, peralatan ini nantinya akan digunakan untuk survei lalu-lintas pada lokasi penelitian. Peralatan yang digunakan yaitu :

1. Lembar formulir
2. Meteran

3. Alat penghitung
4. Kamera digital/HP
5. Alat ukur CBR lapangan yaitu DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)
6. Alat tulis

3. Pengumpulan Data

Kegiatan ini harus didasarkan pada pedoman yang sudah dipersiapkan dalam rancangan penelitian/latar belakang. Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data melalui pengujian dilapangan/data primer serta studi literatur/data sekunder. Data yang dikumpulkan dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan.

4. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian, pada penelitian ini data dikumpulkan berdasarkan analisa kerusakan jalan dan hasil tes CBR lapangan dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) terhadap tanah dasar atau *subgrade* di lapangan, pengujian dengan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) terhadap tanah dasar bertujuan untuk mendapatkannilai CBR tanah dasar, nilai CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar tersebut, dan nilai LHR (Lalu-Lintas Harian Rata-Rata).

5. Data Sekunder

Cara mendapatkan data sekunder adalah dengan menghubungkan buku-buku yang terkait seperti. Data penelitian atau pustaka. Data yang diharapkan data yang diperlukan seperti data-data yg berhubungan dengan literatur-literatur yang termasuk dalam penelitian, dan lain-lain.

Hasil dan Pembahasan

1. Pengumpulan Data *Survey* Kerusakan Jalanruas Jalan Selebar - Sebaku merupakan kelas jalan kolektor. Survei kondisi jalan dilakukan menyeluruh pada ruas Jalan Selebar - Sebaku yang dibagi atas dua puluh dua segmen yang dibagi atas lima segmen dimana per segmen mempunyai panjang 50 m.

2. Hasil Survei Kerusakan Jalan

Hasil pengamatan secara visual jenis kerusakan pada ruas Jalan Selebar - Sebakul adalah dengan panjang jalan yang disurvei 2,4 km yang dibagi dalam 22 segmen adalah retak melintang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak pinggir, retak berkelok-kelok, bergelombang, kegemukan, pengelupasan, lubang dan tambalan dan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Selebar - Sebakul dengan panjang 1 km adalah retak memanjang, retak kulit buaya, retak pinggir, retak blok, retak berkelok-kelok, kegemukan, pelepasan butiran, sungkur, lubang dan tambalan.

3. Jenis Kerusakan

Dari semua jenis kerusakan maka didapatkan beberapa jenis kerusakan yang dihasilkan dari survei di ruas jalan Selebar - Sebakul tersebut antara lain :

a. Retak Halus (*Hair Cracking*)

Yang dimaksud retak halus adalah retak yang terjadi mempunyai lebar celah ≤ 3 mm. Sifat penyebarannya dapat setempat atau luas pada permukaan jalan, penyebab adalah bahan perkerasan yang kurang baik. Apabila retak halus ini tdk diperbaiki maka akan meresapkan air kedalam lapisan permukaan yang akan mengakibatkan keretakan membesar dan berkembang menjadi retak buaya.

b. Retak kulit buaya (*Alligator Cracks*)

Lebar celah retak ≥ 3 mm dan saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya atau kawat untuk kandang ayam. Umumnya daerah dimana terjadi retak kulit buaya tidak luas, namun dari analisa yang didapat ada beberapa titik yang mempunyai luas ± 3 sampai 4 meter, yang dikernakan beban lalu lintas yang melampaui beban yang dapat dipikul oleh lapisan permukaan tersebut.

c. Retak Pinggir (*Edge Crack*)

Retak ini disebut juga dengan retak garis (*lane cracks*) dimana terjadi pada sisi tepi perkerasan/dekat bahu dan berbentuk retak memanjang (*longitudinal cracks*) dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu yang disebabkan tdk

adanya drainase atau drainase kurang baik, dan akar tanaman yang tumbuh ditepi perkerasan dapat pula menjadi sebab terjadinya retak tepi.

d. Retak Sambungan Bahu dan Perkerasan (*Edge Joint Crack*)

Sesuai dengan namanya retak ini umumnya terjadi pada daerah sambungan perkerasan dengan bahu yang beraspal. Retak ini berbentuk retak memanjang (*longitudinal cracks*) dan terbentuknya retak ini pada permukaan bahu beraspal. Retak ini dapat terdiri atas beberapa celah yang saling sejajar.

e. Alur (*Ruts*)

Terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan, dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan yang jatuh di atas permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan dan akhirnya timbul retak-retak. Kemungkinan disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat. Campuran aspal stabilitas rendah dapat pula menimbulkan *deformasi plastis*. Perbaikan dapat dilakukan dengan memberi lapisan tambahan yang sesuai.

f. Sungkur (*Shoving*)

Deformasi plastis yang terjadi setempat di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam. Kerusakan dapat terjadi dengan atau tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan keriting. Perbaikan dilakukan dengan dibongkar dan dilakukan pelapisan kembali.

g. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan jalan berbentuk lubang (*potholes*) memiliki ukuran yang bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air sampai kedalam lapis permukaan yang dapat menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.

h. Pelepasan butir (*Raveling*)

Dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan dan dikeringkan.

- i. Pengelupasan Lapisan Permukaan (*Stripping*)
 Disebabkan oleh kurangnya ikatan antar lapis permukaan dan lapis bawahnya atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Disebabkan oleh kurangnya ikatan antar lapis permukaan dan lapis bawahnya, agregat kotor sehingga ikatan antar aspal dan agregat tidak baik, temperature campuran tidak memenuhi persyaratan.

4. Faktor-Faktor yang Mengakibatkan Kerusakan

Dari hasil analisa dilapangan maka didapat beberapa yang kemungkinan yang bisa mengakibatkan suatu kerusakan dari yang ringan sampai yang sangat parah antara lain adalah sebagai berikut :

1. Tidak Adanya Drainase

Tanpa adanya drainase pada jalan tersebut maka akan mengakibatkan yang mengakibatkan tergenangnya air di jalan akan meresapkan air kedalam tanah dan tanah tersebut menjadi lemah atau lembik.

2. Akibat beban berat

Air yang dapat berasal dari hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, atau naiknya air berdasarkan sifat kapilaritas air bawah tanah, dengan keadaan di Indonesia yang termasuk beriklim tropis dimana suhu dan curah hujan yang umumnya tinggi.

Lalu lintas, yang diakibatkan dari peningkatan beban (sumbu kendaraan) yang melebihi beban rencana, atau juga repetisi beban (volume kendaraan) yang melebihi volume rencana sehingga umur rencana jalan tersebut tidak tercapai.

Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, yang mungkin disebabkan karena cara pemadatan tanah dasar yang kurang baik, ataupun juga memang sifat tanah dasarnya yang memang jelek.

5. Daya Dukung Tanah

a. Korelasi Nilai DDT dan CBR

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah memikul tekanan atau melawan penurunan akibat pembebanan, yaitu tahanan geser yang disebarkan oleh tanah disepanjang bidang kurang lebih bidang gesernya.

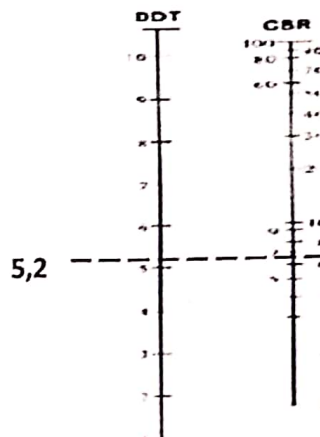
Setelah nilai CBR rata-rata didapat dari ke sepuluh titik tersebut didapat maka korelasi nilai CBR dengan DDT adalah sebagai berikut :

$$DDT = 4,3 \log (CBR) + 1,7$$

$$DDT = 4,3 \log (6,6) + 1,7$$

$$= 5,22403892283 \%$$

$$= 5,2 \%$$
 (dibulatkan)



Gambar 4. Korelasi DDT dan CBR

6. Data Lalu-Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor roda empat atau lebih, yang dicatat selama kurang lebih 24 jam sehari untuk ke dua lajur.

Data-data lalu lintas di Jalan Selebar – Sebakul yang diambil dari rata-rata jumlah kendaraan yang diambil dari beberapa hari penelitian dan pengamatan adalah sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|-------------|
| 1. Sepeda Motor | = 3854 Kend |
| 2. Mobil Penumpang | = 1658 Kend |
| 3. Bus kecil | = 68 Kend |
| 4. Truck 2 as kecil | = 216 Kend |
| 5. Truck 2 as besar | = 936 Kend |
| | 6732 Kend |

7. Perhitungan Tebal Perkerasan

Penentuan tebal perkerasan yang akan direncanakan memerlukan data – data sebagai berikut :

- | | |
|--|-------------|
| a. Umur rencana | = 10 tahun. |
| b. CBR tanah dasar | = 6,6 % |
| c. Data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) | |
| 1. Mobil Penumpang | = 1658 Kend |
| 2. Bus Kecil | = 68 Kend |
| 3. Truck 2 as kecil | = 216 Kend |

4. Truck 2 as Besar = 936 Kend

Tabel 1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Jenis Kendaraan	Beban sumbu (Ton)		LHR 2018 (kend / hari)
	Depan	Belakang	
Sepeda Motor	0,055		3854
Mobil Penumpang	1	1	1658
Bus Kecil	3	5	68
Truk Sedang 2 As	3	6	216
Truk Berat 2 As	6	8	936

Sumber : Ruas jalan Sebakul – Selebar

8. Lalu Lintas Rencana

a. Angka Ekuivalen (E) masing-masing kendaraan diberikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Angka Ekuivalen Kendaraan

Jenis kendaraan	E depan	E belakang	Total
Mobil Penumpang	0,0002	0,0002	0,0004
Bus Kecil	0,0183	0,1410	0,1593
Truk Sedang 2 As	0,0183	0,2923	0,3106
Truk Berat 2 As	0,2923	0,9238	1,2161

Sumber : SNI SKBI – 2.3.26. 1987

b. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan

$$LEP = LHR \times C \times E$$

$$LEP = 1658 \times 0,5 \times 0,0004 = 0,3316$$

Maka perhitungan selanjutnya disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Angka Ekuivalen Kendaraan

Jenis kendaraan	C	E	LHR	LEP
Mobil Penumpang	0,5	0,0004	1658	0,3316
Bus Kecil	0,5	0,1593	68	5,4161
Truk	0,5	0,3106	216	33,5448

Sedang 2 As	2	5	6	
Truk Berat 2 As	0,5	1,216	1	936
LEP				608,4274

Sumber : SNI SKBI – 2.3.26. 1987

c. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

$$LEA = LEP \times (1 + i)^{UR} = 608,4274 \times (1 + 0,035)^{10} = 858,2470$$

d. Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET = (LEP + LEA) / 2 = (608,4274 + 858,2470) / 2 = 733,3372$$

e. Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET (UR/10) = 733,3372 (10/10) = 733,3372$$

f. Dari CBR 6,6 % Maka Diperoleh Nilai DDT :

$$DDT = 4,3 \log (CBR) + 1,7 = 4,3 \log (6,6) + 1,7 = 5,22403892283 \% = 5,2 \%$$

9. Tebal Perkerasan

a. Faktor Regional (FR)

$$\% \text{ Kendaraan Berat} = \frac{Bus + Truk \text{ sedang } 2 \text{ as} + Truk \text{ besar } 2 \text{ as}}{\Sigma \text{ Volume Kendaraan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{68 + 216 + 936}{3854 + 1658 + 68 + 216 + 936} \times 100 \% = 18,12 \%$$

Dari data curah hujan 2631 mm/thn, (FR) dengan jalan kolektor, didapat yaitu, pesentase kendaraan berat 18,12 % maka dapat diperoleh nilai FR = 2,5

b. Indeks Permukaan Awal (IPo)

Pada data sekunder yang diperoleh direncanakan lapis permukaan laston dengan roughness > 1000. Nilai IPo diperoleh nilai IPo 3,9 – 3,5.

c. Indeks Permukaan Akhir (IPt)

Untuk jalan kolektor dengan LER 733,3372, d diperoleh nilai IPt = 2. Sesuai dengan nilai IPo = 3,9 – 3,5 dan IPt = 2 maka digunakan nomogram diperoleh nilai ITP = 10

Nilai koefisien kekuatan relatif (a) dan nilai tebal minimum lapis perkerasan (D)

a. Lapisan permukaan (laston MS 774 kg)
(a_1) = 0,40

b. Lapisan pondasi atas (base course)
(a_2) = 0,14

c. Lapis pondasi bawah (sirtu kelas A)
(a_3) = 0,13

d. D_1 minimum, (D_1) = 10

e. D_2 minimum, (D_2) = 20

Dengan ITP = 10 maka dihitung nilai D_3 dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{ITP} &= (a_1 \times D_1) + (a_2 \times D_2) + (a_3 \times D_3) \\ 10 &= (0,40 \times 10) + (0,14 \times 20) + (0,13 \times D_3) \\ 10 &= 4 + 2,8 + (0,13 \times D_3) \\ D_3 &= \frac{10 - (4 + 2,8)}{0,13} \\ D_3 &= 24,62 \text{ cm} \\ D_3 &= 25 \text{ cm (dibulatkan)} \end{aligned}$$



Tanah Dasar, CBR 6,6 %

Gambar 5. Struktur Tebal Lapisan Perkerasan

10. Pembahasan

Berdasarkan hasil survei kondisi jalan, jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Selebar - Sebakul adalah retak halus, retak kulit buaya, retak pinggir, retak sambung bahu dan perkerasan, alur, pelepasan berbutir, lubang, sengkur dan lepas berbutir permukaan. Jenis kerusakan yang paling dominan pada ruas Jalan Selebar - Sebakul adalah kerusakan berlubang. Dan kerusakan tersebut yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti tidak adanya drainase, lalu lintas beban berlebih, iklim (air Hujan) dan kondisi tanah yang berbeda-beda. Adapun cara mengatasi pada beberapa kerusakan tersebut seperti :

a. Retak Halus dan Retak Kulit Buaya cara perbaikannya adalah sebaiknya dilengkapi dengan sistem aquaproof. Adapun untuk pemeliharaan dapat digunakan lapis burda, burtu, ataupun laston. Adapun retak yang membesar dan rembesan air ke lapis pondasi sampai ke tanah dasar maka

diperbaiki dengan cara dibongkar dan dibuang bagian-bagian yang rusak, kemudian dilapis kembali dengan bahan yang sesuai. Perbaikan harus disertai dengan perbaikan drainase disekitarnya.

b. Retak Pinggir cara perbaikannya dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair & pasir. Perbaikan drainase harus dilakukan, bahu diperlebar, dan dipadatkan, jika pinggir perkerasan mengalami penurunan, elevasi dapat diperbaiki dengan mempergunakan hotmix.

c. Retak Sambung Bahu dan Perkerasan cara perbaikannya dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir.

d. Alur perbaikan dapat dilakukan dengan cara memberi lapisan tambahan yang sesuai.

e. Sengkur untuk perbaikan dilakukan dengan dibongkar dan dilakukan pelapisan kembali.

f. Lub 20 cm perbaikan yaitu lubang-lubang tersebut harus dibongkar dan dilapis kembali dimana pembongkaran berfungsi untuk 25 cm kekan daya cengkram antar sambungan perkerasan yang baru dan perkerasan yang lama.

g. Pelepasan Berbutir dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan dan dikeringkan.

h. Lepas Berbutir Permukaan dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu dilapis dengan buras.

Dari hasil perhitungan didapat CBR rata-rata 6,6 %, daya DDT (Daya Dukung Tanah) sebesar 5,2 %, nilai LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) 6732 Kend, dari hasil perhitungan maka didapat masing-masing tebal lapis perkerasan adalah untuk lapisan permukaan (laston MS 774 kg) = 10 cm, lapisan pondasi atas (base course) = 20 cm, dan lapis pondasi bawah (sirtu kelas A) = 25 cm.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan survei kondisi jalan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Jalan Selebar - Sebakul adalah retak halus, retak kulit buaya, retak pinggir, retak, sambung bahu dan perkerasan, alur, pengelupasan, lubang, sungkur dan lepas berbutir. Jenis kerusakan yang paling dominan pada ruas Jalan Selebar - Sebakul adalah retak berlubang.
2. Kemungkinan faktor-faktor penyebab secara umum disebabkan dan kerusakan tersebut yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti tidak adanya drainase, lalu lintas beban berlebih, iklim (air Hujan) dan kondisi tanah yang berbeda-beda, perencanaan lapis perkerasan yang tipis, proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi perkerasan yang kurang sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam spesifikasi, yang saling terkait dan mempengaruhi.
3. Berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi di lapangan maka tindakan perbaikan dapat dilakukan dengan tindakan perbaikan per segmen.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode Bina Marga, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Dari hasil perhitungan didapat CBR rata-rata 6,6 %, daya DDT (Daya Dukung Tanah) Sebesar 5,2 %.
2. Tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan pada Peningkatan Ruas Jalan Selebar - Sebakul, Kota Bengkulu berdasarkan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga sebesar 55 cm dengan rincian sebagai berikut :
Dari LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) 6732 Kend, dari hasil perhitungannya maka didapat masing-masing tebal lapis perkerasan adalah
 - a. Lapisan permukaan (*surface course*) Laston MS 744 kg dengan tebal 10 cm.
 - b. Lapisan pondasi atas (*base course*) Batu pecah kelas A dengan tebal 20 cm.

- c. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*) Sirtu kelas A dengan tebal 25 cm

Saran

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan penulis terkait tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukan penanganan kerusakan jalan untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan.
2. Jika kerusakan-kerusakan yang terjadi di lapangan akan dilakukan perbaikan, hendaknya terlebih dahulu dilakukan observasi langsung di lapangan oleh pihak terkait, agar perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi, sehingga perbaikan yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien.
3. Untuk mempertahankan kinerja perkerasan, diperlukan beberapa tindakan perbaikan kerusakan, baik berupa pemeliharaan rutin yang dilakukan setiap tahun maupun berkala yang biasanya dilakukan 2 atau 3 tahun sekali.
4. Perlunya pembuatan drainase agar tidak ada lagi genangan-genangan air di jalan yang mengakibatkan peresapan ke dalam lapisan yang menjadikan kerusakan pada jalan.

Sedangkan untuk perencanaan tebal perkerasan ada beberapa saran yang harus diperhatikan :

1. Lapis perkerasan jalan harus dibangun menggunakan bahan bermutu tinggi, permukaan yang rata, namun masih dalam batas-batas nilai ekonomis baik pada jalan arteri, kolektor, maupun jalan lokal. Hal tersebut dikarenakan tebal lapis perkerasan suatu jalan merupakan *point* penting bagi kenyamanan pengemudi kendaraan. Dengan tebal lapis perkerasan yang baik maka dapat meningkatkan pertumbuhan perekonomian yang ada di seluruh wilayah Indonesia.
2. Perlu diadakannya peninjauan rutin pada jalan-jalan yang ada oleh instansi terkait agar pemeliharaan jalan dapat berfungsi secara optimal dan kerusakan pada perkerasan jalan dapat segera dilakukan perbaikan.
3. Untuk mendapatkan hasil tebal perkerasan secara optimum maka perlu dilakukan

penelitian dengan menggunakan metode lain sebagai pembandingan.

Daftar Pustaka

- Martinida, D., 2013, *Analisa Perbandingan Metode Bina Marga Dan Asphalt Institut Dalam Desain Tebal Perkerasan*, Alumni, Lampung.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan*. Nova : Bandung.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Penerbit Nova.
- Sisqa Laylatu Muryasyaroh, Anita Rahmawati, Emil Adly. 2017. *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Skbi 1987 Bina Marga Dan Metode Aashio 1993*.Kretek, Bantul, DIY. D.I.Yogyakarta. Tugas Akhir S-1, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga.1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Petunjuk Teknis No. 378/KPTS/1987, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota.1990. *Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota (No.018/T/BNKT/1990)*, Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU. Jakarta.