

## **TINJAUAN PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN LAMBARO – BTS. PIDIE DENGAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN TAHUN 2017**

Firmansyah<sup>1</sup>, Rifki<sup>2</sup>, dan Nazar<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>)Dosen Tetap. Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Aceh

<sup>3</sup>)Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Aceh

Email : firmansyah@unmuha.ac.id

### **Abstrak**

Dalam upaya untuk proses pertumbuhan ekonomi masyarakat diwilayah provinsi Aceh, pada tahun 2019 BPJN 1 mengadakan proyek pekerjaan teknik pada salah satu ruas jalan di Kabupaten Aceh Besar tepatnya pada Jalan Lambaro – Bts. Pidie yang merupakan jalan Arteri 2 jalur dua lajur dengan lebar jalan 7 meter panjang jalan 1 km dan lebar bahu 1 meter kiri dan kanan lajur. Masalah yang terjadi dilapangan yaitu kerusakan jalan di suatu wilayah terjadi apabila kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut jumlahnya lebih banyak dari kapasitas jalan yang direncanakan. Tujuan penelitian adalah menghitung kembali hasil perhitungan tebal perkerasan yang diperhitungkan konsultan perencana berdasarkan Analisa Metode MDP (2017). Dalam tinjauan perencanaan ini mengumpulkan data sekunder yaitu Data CBR, Lalu lintas harian rata – rata (LHR), dan Gambar Desain. Berdasarkan hasil yang didapati bahwa nilai LHR 9004 kendaraan perhari, untuk nilai CESA4 yaitu 80.130.187,65, untuk nilai CESA 5 yaitu 144.234.337,77, untuk CBR tanah yaitu 12,14%. Dengan menggunakan metode MAK diperoleh hasil tebal perkerasan lentur yaitu, untuk lapis permukaan atas (*surface*) setebal 4 cm, untuk lapis AC-BC diperoleh hasil 6 cm, untuk lapis pondasi atas (*base course*) dengan menggunakan material batu pecah kelas A adalah 10 cm dan untuk lapisan pondasi bawah (*subbase course*) dengan menggunakan material batu pecah kelas B setebal 20 cm. Tebal keseluruhan dengan metode MAK adalah 40 cm. Untuk metode MDP 2017 yaitu, lapisan permukaan atas (*surface*) AC – WC yaitu setebal 4 cm, lapisan pondasi bawah (*base course*) AC – BC yaitu 6 cm, dan lapis pondasi bawah (*subbase course*) AC – Base setebal 24,5 cm serta untuk tebal timbunan pilihan adalah 30 cm. Sehingga tebal perkerasan dengan menggunakan metode MDP 2017 adalah 56 cm. Dari kedua hasil Perhitungan tersebut didapatkan hasil bahwa MDP 2017 lebih ekonomis jika ditinjau dari Umur rencana

**Kata Kunci** : Tebal Perkerasan, MDP, CBR

### **1. PENDAHULUAN**

Transportasi merupakan salah satu sarana penunjang dalam pembangunan suatu daerah berkembang. Untuk itu pembangunan jaringan jalan yang memadai sangat diperlukan agar mampu memberikan pelayanan optimal sesuai kapasitas yang diperlukan. Kontruksi jalan yang dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana, perlu diadakan perencanaan perkerasan yang baik, karena dengan begitu kontruksi perkerasan jalan mampu memikul beban kendaraan yang melintas di atasnya dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan – lapisan dibawahnya, termasuk tanah dasar. Perencanaan tebal suatu struktur perkerasan jalan merupakan salah satu bagian dari rekayasa jalan yang bertujuan memberikan pelayanan terhadap arus lalu lintas sehingga memberika rasa aman dan nyaman terhadap pengguna jalan.

Dalam upaya untuk kelancaran proses pertumbuhan ekonomi masyarakat diwilayah provinsi Aceh, pemerintah Provinsi Aceh pada tahun 2019 mengadakan proyek pekerjaan

teknik pada salah satu ruas jalan di Kabupaten Aceh Besar tepatnya pada Jalan Lambaro – Bts. Pidie. Pada proses perencanaan tebal lapis perkerasan jalan raya ada beberapa metode yang dapat digunakan antara lain metode CBR, metode AASHTO 93, metode *Asphalt Institute*, Metode Analisa Komponen (MAK) dan metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017, Masing - masing dari metode tersebut telah diaplikasikan dalam perhitungan tebal perkerasan jalan di Indonesia.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Perkerasan Jalan**

Perkerasan Jalan Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Sukirman, 2003), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas 3 (tiga) macam yaitu:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavements*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavements*), 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 fondasi bawah.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavements*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan kaku diatas perkerasan lentur atau pun sebaliknya.

### **2.1 Distribusi Beban**

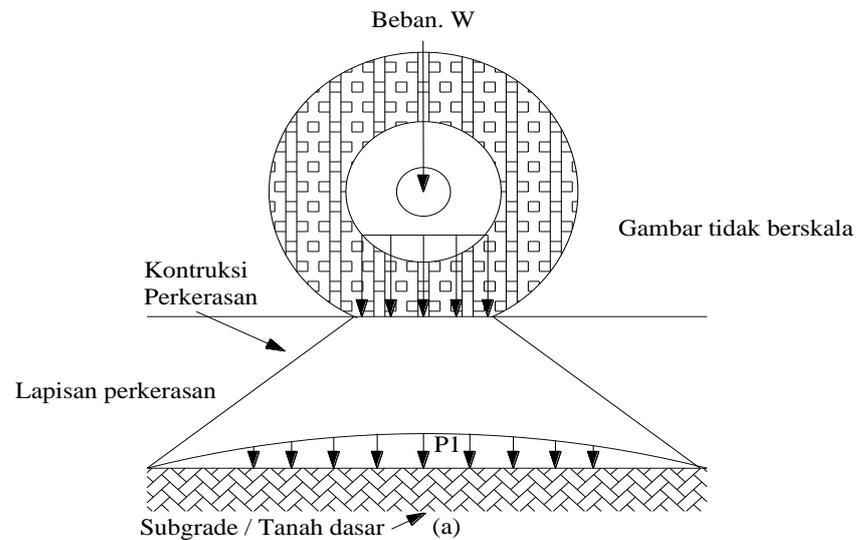
Sukirman (1999), menjelaskan Kontruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menebarkan ke lapisan bawahnya membentuk sudut  $45^{\circ}$ . Karena sifat penyebaran gaya tersebut, maka masing – masing lapisan menerima beban yang berbeda dan semakin ke bawah akan semakin kecil. Dengan demikian, lapisan permukaan merupakan lapisan terbesar yang harus mampu menerima segala jenis gaya yang bekerja, lapis pondasi atas menerima gaya vertikal dan getaran. Hal ini mengakibatkan kelelahan pada struktur perkerasan dan memperpendek umur perkerasan. Untuk jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1.

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

Dimana:

$\sigma$  = beban (muatan) yang akan diterima persatuan luas ( $\text{kg/cm}^2$ )

$P$  = beban (muatan) lalu lintas.  
 $A$  = luas daerah yang akan menerima beban.



Gambar 2.1 Distribusi Beban pada Struktur Jalan

## 2.2 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya. Perkerasan umumnya terdiri dari empat lapis material konstruksi jalan di atas lapis tanah dasar :

1. Lapisan permukaan (*surface course*) adalah bagian perkerasan yang paling atas yang memberikan daya dukung pada lapis aus dan juga berperan sebagai pelindung jalan;
2. Lapisan pondasi atas (*base course*) adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah;
3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*) adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar;
4. Tanah dasar (*subgrade*) adalah permukaan tanah semula atau permukaan galian atau permukaan tanah timbunan, yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

### 2.2.3 Tanah dasar

Sukirman (1999), menjelaskan tanah dasar adalah tempat diletakkannya struktur konstruksi perkerasan. Jika badan jalan terletak pada daerah galian maka tanah dasarnya adalah dasar galian tersebut dan jika badan jalan terletak pada daerah timbunan maka permukaan timbunan tersebut berfungsi sebagai tanah dasar.

$$M_R = 1500 \times CBR \quad (2.2)$$

Dimana :

$MR_{(psi)}$  = Modulus resilen  
CBR = California bearing ratio

Daya dukung tanah dasar dapat dilakukan dengan pemeriksaan CBR dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Nilai CBR untuk tanah dasar disyaratkan mempunyai CBR > 5% dan bila CBR tanah dasar > 30% maka tanah dasar berfungsi sebagai *subbase*. (Silvia Sukirman, 1999).

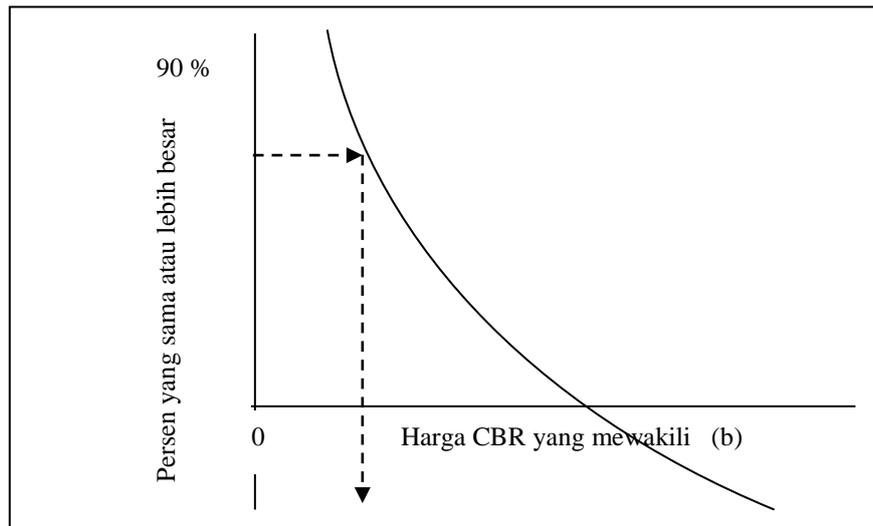
### **2.3 Metode CBR (*California Bearing Ratio*)**

Sukirman (1999), CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar, dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pada awalnya CBR dikembangkan oleh *California Division for Highway USA* pada tahun 1928, untuk memudahkan dalam menentukan nilai CBR, maka cara penentuannya dibagi beberapa segmen. Berdasarkan pengujiannya CBR dapat dibagi atas CBR lapangan (DCP), CBR lapangan rendaman dan CBR rencana titik. Metode yang digunakan untuk mengukur kekuatan daya dukung tanah dasar dari suatu konstruksi jalan adalah dengan menggunakan penentuan pengujian CBR dengan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Dalam penulisan ini nilai CBR akan diuraikan dengan secara metode grafis, secara analitis dan CBR karakteristik.

#### **2.3.1 Secara Grafis**

Sukirman (1999), menyebutkan sistem yang digunakan untuk mengukur atau menentukan kemampuan daya dukung tanah dasar (*subgrade*) dipakai harga CBR segmen yang penentuannya sebagai berikut:

1. Tentukan nilai atau harga CBR yang terendah;
2. Tentukan berapa banyak nilai CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR, kemudian disusun secara bentuk tabel mulai dari nilai CBR yang terkecil sampai terbesar;
3. Angka yang terbanyak dinyatakan nilai 100% jumlah lain merupakan persentase dari 100%;
4. Dibuat grafik antara harga CBR dan persentase dari jumlah tersebut;
5. Nilai CBR rata-rata adalah nilai dari persentase pada keadaan 90%.



Gambar 2.2 Grafik Penentuan Nilai CBR

### 2.3.2 Secara Analitis

Sukirman (1999), CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi. Harga CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas. Adapun cara analitis, perhitungan CBR dapat digunakan dengan persamaan :

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - \frac{(CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}})}{R} \quad (2.3)$$

Dimana :

- CBR<sub>segmen</sub> = CBR yang mewakili CBR satu segmen
- CBR<sub>rata-rata</sub> = CBR rata-rata dalam satu segmen
- CBR<sub>maks</sub> = CBR maksimum dalam satu segmen
- CBR<sub>min</sub> = CBR minimum dalam satu segmen
- R = Konstanta seperti pada tabel 2.1

## 3. METODOLOGI

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam hal menghitung tebal perkerasan pada jalan Lambaro – Batas Pidie, data yang akan diambil tinjauan perencana ini terdiri dari data sekunder antara lain :

1. Data CBR
2. Lalu lintas harian rata – rata (LHR)
  - a. CBR tanah dasar (*subgrade*)
  - b. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)

- c. Lapisan pondasi atas (*base Course*)
- d. Lapisan Permukaan (*surface course*)
3. Gambar Desain;
4. Data Curah hujan dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Pertenakan, Perikanan Kabupaten Aceh Besar.

### **3.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data**

Metode yang digunakan dalam menganalisis data untuk tinjauan perencanaan tebal perkerasan adalah dengan Metode MAK Anonim (PT T-01-2002-B) 1993, diadopsi dari metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP 2017). Langkah- langkah tinjauan perencanaan dengan metoda MDP 2017 adalah sebagai berikut:

1. Tentukan lalu lintas rencana yang akan diakomodasi di dalam perencanaan tebal perkerasan. Lalu lintas rencana ini jumlahnya tergantung dari komposisi lalu lintas, volume lalu lintas yang lewat, beban aktual yang lewat, serta faktor bangkitan lalu lintas serta jumlah lajur yang direncanakan. Semua parameter tersebut akan dikonversikan menjadi kumulatif beban gandar standar ekivalen (Cumulative Equivalent Standard Axle, CESA).
2. Hitung CBR dari tanah dasar yang mewakili untuk ruas jalan ini. CBR representatif dari suatu ruas jalan yang direncanakan ini tergantung dari klasifikasi jalan yang direncanakan. Pengambilan dari data CBR untuk perencanaan jalan biasanya diambil pada jarak 100 meter. Untuk satu ruas jalan yang panjang biasanya dibagi atas segmen-segmen yang mempunyai nilai CBR yang relatif sama. Dari nilai CBR representatif ini kemudian diprediksi modulus elastisitas tanah dasar.
3. Kemudian tentukan besaran- besaran fungsional dari sistem perkerasan jalan yang ada seperti Initial Present Serviceability Index (IPo), Terminal Serviceability Index (IPt), dan Failure Serviceability Index (Pf). Masing- masing besaran ini nilainya tergantung dari klasifikasi jalan yang akan direncanakan antara lain *urban road, country road*;
4. Setelah itu tentukan *reliability* dan *standard normal deviate*. Kedua besaran ini ditentukan berdasarkan beberapa asumsi antara lain tipe perkerasan dan juga klasifikasi jalan, untuk *reliability*;
5. Menggunakan data lalu lintas, modulus elastisitas tanah dasar serta besaran- besaran fungsional Po, Pt, dan Pf serta *reliability* dan *standard normal deviate* kemudian bisa dihitung Structural Number yang dibutuhkan untuk mengakomodasi lalu lintas rencana. Perhitungan ini bisa menggunakan grafik- grafik yang tersedia atau juga bisa menggunakan rumus MDP 2017,
6. Langkah selanjutnya adalah menentukan bahan pembentuk lapisan perkerasan. Masing- masing tipe bahan perkerasan mempunyai koefisien layer yang berbeda. Penentuan koefisien layer ini didasarkan beberapa hubungan yang telah diberikan oleh MDP 2017,
7. Menggunakan koefisien layer yang ada kemudian dihitung tebal lapisan masing- masing dengan menggunakan hubungan yang diberikan pada Persamaan 2.2. diatas dengan mengambil koefisien drainase tertentu yang didasarkan pada tipe pengaliran yang ada.

8. Kemudian didapat tebal masing- masing lapisan. Metoda MDP 2017 memberikan rekomendasi untuk memeriksa kemampuan masing- masing lapisan untuk menahan beban yang lewat menggunakan prosedur.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **4.1 Data Penunjang Perencanaan**

1. Umur rencana (UR)  
 Umur rencana dalam penelitian ini adalah 30 tahun, dilihat berdasarkan tebal ketentuan umur rencana dengan mempertimbangkan elemen perkerasan yang disajikan dalam metode MDP 2017.
2. Analisis data lalu lintas

Tabel 4.1 Data Lalu Lintas Harian

Jenis Kendaraan	LHR
sepedamotor	6,152
sedan/angkot/pic up/starwagon	4,467
bus kecil	367
bus besar	393
truk 2 sumbu – ringan	1,718
truk 2 sumbu – sedang	985
truk 3 sumbu – ringan	827
truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	176
truk 4 sumbu- trailer	71

Sumber : Balai Bina Marga Aceh 2019

3. Faktor pertumbuhan lalu lintas  
 Berdasarkan skunder yang diperoleh, diketahui angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 3,5%. Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas.

$$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i} = \frac{(1+0,0483)^{30}-1}{0,0483} = 63,04$$

4. Faktor distribusi lajur  
 Penentuan nilai dari faktor distribusi lajur dapat menggunakan tabel di bawah ini, diperoleh nilai faktor distribusi lajur ( $D_L$ ) sebesar 80%

Tabel 4.2 Faktor distribusi lajur ( $D_L$ )

Jumlah Lajur Setiap Arah	kendaraan niaga pada jalur desain ( % terhadap populasi kendaraan niaga )
1	100
2	80
3	60
4	50

5. Menghitung beban bumbu setandar kumulatif atau *cumulative equivalent single axle load* (CESA). Dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } ESA_4 &= \left(\frac{L_{ij}}{SL}\right)^4 \\ ESA &= (\sum LHRT_{\text{jenis kendaraan}} \times ESA_4) \times D_L \\ CESA4 &= ESA \times 365 \times R \\ CESA5 &= TM \times CESA4 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 hasil perhitungan ESA,CESA4,CESA5

Jenis kendaraan	konfigurasi sumbu	LHR	ESA4	ESA	CESA4	CESA5
Sedan/pick up	1.1	4467	0.0004	1.79	40888.27	73598.89
Bus kecil	1.2	367	0.3004	110.25	2522834.85	4541102.73
Bus besar	1.2	393	0.3004	118.06	2701564.30	4862815.74
Truck 2 sumbu ringan	1.2	1718	0.3004	516.09	11809891.76	21257805.17
Truck 2 sumbu sedang	1.2	985	0.3004	295.89	6771096.27	12187973.28
Truck 3 sumbu ringan	1.22	827	1.3867	1146.80	26242841.33	47237114.40
Truck 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2	176	2.4123	424.56	9715537.09	17487966.77
Truck 4 sumbu - trailer	12.22	71	12.5101	888.22	20325533.77	36585960.79
<b>Total</b>		<b>9004</b>			<b>80,130,187.6</b>	<b>144,234,337.7</b>

Penentuan Struktur Pondasi Jalan ialah Nilai CESA4 dilihat dari Tabel 4.3 didapat sebesar 80.130.187,65, Nilai CESA4 dilihat dari Tabel 4.3 didapat sebesar 144.234.337,77.

Berdasarkan data skunder yang didapat, nilai CBR pada ruas jalan Lambaro – Bts.Pidie kabupaten Aceh Besar adalah 12,14 %. Dari data yang telah didapatkan diatas maka dapat nilai struktur pondasi jalan dapat diketahui bahwa CBR Tanah ialah 12,14% kelas kekuatan tanah dasar tergoolong SG6 dengan desain pondasi A, dan hal ini pada struktur pondasi jalan perlu adanya perbaikan tanah dasar Meliputi bahan stabilitas Kapur atas timbun pilihan (pemadatan berlapis  $\leq 200$  mm Tebal lepas). Penentuan struktur perkerasan dapat menggunakan, tentang pemilihan jenis perkerasan AC-WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5), dengan bagian desain 4A dan ESA dengan masa > 10-30 tahun.

## 4.2 Menentukan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur

Tebal lapisan perkerasan lentur dapat menggunakan Tabel 4.4 mengenai chart desain lapisan perkerasan lentur.

Tabel 4.4 *Chart* Desain Lapisan Perkerasan Lentur.

	Struktur Perkerasan								
	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
	Solusi yang dipilih				Lihat catatan 2				
Pengulang beban sumbu desain 20 tahun dilajur rencana ( $10^6$ CESA5)	< 2	$\geq 2-4$	> 4-7	> 7-10	> 10-20	> 20-30	> 30-50	> 50-100	> 100-200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan 3	1		2		3				

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

Dari Tabel 4.4 diatas didapatkan hasil perkerasan sebagai berikut:

1. AC-WC = 40 mm → 4 cm
2. AC-BC = 60 mm → 6 cm
3. AC-BASE = 245 mm → 24,5 cm
4. LPA = 300 mm → 30 cm

Sedangkan hasil perhitungan dengan menggunakan MDP 2017 di bandingkan dengan hasil yang di peroleh oleh konsultan perencana dan di lihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel.4.7 Tabel Perbandingan Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan

NO	Metode	AC-WC (cm)	AC-BC (cm)	AC-BASE (cm)	LPA (cm)
1	Manual perkerasan jalan MDP 2017	4	6	24,5	30
2	PT. Bangun Mitra Abadi (AASHTO)	4	6	10	20

Dari hasil perhitungan tebal perkerasan dengan menggunakan MDP 2017 pada ruas jalan Lambaro – BTS Pidie kabupaten Aceh Besar bahwa lebih ekonomis menggunakan Metode MDP dikarenakan UR 30 tahun dengan total perkerasan 64,5 cm dengan perbandingan dari PT. Bangun Mitra Abadi dengan tebal perkerasan yaitu 40 cm dengan UR 10 tahun, maka didapatlah hasil MDP lebih ekonomis. Dari hasil perhitungan dengan umur rencana 30 tahun diperoleh nilai LHR yaitu 9004 kendaraan perhari, untuk nilai total CESA4 yaitu 80.130.187,65, untuk nilai total CESA 5 yaitu 144.234.337,77, dan untu CBR tanah dasar >6 atau SG6 yaitu dengan nilai 12,14%, tebal lapisan permukaan atas (*surface*) dengan menggunakan metode MDP 2017 didapat nilainya yaitu 4 cm, untuk tebal lapisan pondasi atas (*base course*) dengan metode MDP 2017 adalah 6 cm, AC-BASE adalah 24,5 cm, dan untuk LPA adalah 30 cm.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Tinjauan perencanaan tebal perkerasan jalan Lambaro – Bts. Pidie Sta 8+000 sampai dengan Sta 9+000 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sifat dan daya dukung tanah dasar sangat berpengaruh dalam merencanakan tebal perkerasan, semakin besar nilai CBR tanah dasar semakin kuat untuk menerima beban diatasnya. Dalam hal ini berdasarkan perhitungan CBR secara Karakteristik maka memperoleh nilai CBR rencana 12,14 % karena syarat minimal CBR tanah dasar > 6%.
2. Lalu lintas harian rata-rata sangat berpengaruh juga dalam tinjauan perencanaan ini penulis memperoleh LHR 15.156 kendaraan/hari dan curah hujan 28,259 mm/bulan.
3. Hasil yang diperoleh untuk tebal lapisan permukaan (*surface*) adalah Lapis pengikat AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm, tebal lapisan pondasi atas (*base course*) 24,5 cm dan tebal lapisan pondasi bawah (*subbase course*) 30 cm. Untuk perhitungan tebal perkerasan mengacu pada Pt-T-01-2002-B.

### 5.2 Saran

Adapun manfaat yang diharapkan diantara lain adalah:

1. Dalam perencanaan atau pembuatan suatu jalan harus berpedoman pada standar yang berlaku dan disesuaikan dengan kebutuhan yang tidak melupakan juga unsur keselamatan.
2. Penentuan kecepatan rencana harus disesuaikan dengan kondisi yang ada dilapangan.
3. Untuk perhitungan tebal perkerasan, faktor cuaca, faktor lalu lintas dan material yang digunakan juga harus diperhatikan sehingga jalan tersebut mampu melayani aktivitas lalu lintas saat jalan mulai digunakan hingga sampai pada umur rencana yang ditetapkan.

### **Daftar Pustaka**

- Bina Marga, 2013, *Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) Nomor 02/M/BM/2013*.  
Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum., 1997 . *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga: Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*. Pt T-01-2002-B : Jakarta.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova : Bandung.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Grafika Yuana Marga : Bandung