



PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN RUAS JALAN A DI KABUPATEN LEBAK

An An Anisarida¹, Edwar Hafudiansyah²,
Edi Kurniawan³

^{1,2}Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti ³Alumni Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti,
email: ananisarida@gmail.com; edoo.transportation@gmail.com;
edikurniawan@gmail.com;

ABSTRACT

Urban and rural roads in Indonesia have increased the movement of current and volume of traffic every year. The increase in traffic should be offset by improved road infrastructure, both from quality and quantity. Jalan A is a street located in Kabupaten Lebak. Jalan A is one of the roads that is used as an alternative to infrastructure improvement in case of vehicle congestion on the main road. The existing condition of road A that occurs when experiencing severe levels of damage along the road. Based on this, it needs to be done planning improvement of road section A to fulfill the quality and performed road widening to meet the quantity. The road planning uses the method from Pt-T-01-2002-B Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 and AASTHO-1993 method. The resulting planning is used to provide an alternative in design calculations. The calculations obtained become a reference decision making by the stake holder in determining the design of the planning used.

Keywords: road, flexible, pavement.

ABSTRAK

Jalan perkotaan dan pedesaan di Indonesia mengalami peningkatan pergerakan arus dan volume lalu lintas setiap tahun. Peningkatan lalu lintas harus diimbangi dengan peningkatan infrastruktur jalan, baik dari kualitas maupun kuantitas. Jalan A merupakan ruas jalan yang berada di Kabupaten Lebak. Jalan A merupakan salah satu jalan yang dijadikan alternatif peningkatan infrastruktur apabila terjadi kemacetan kendaraan di ruas jalan utama. Kondisi eksisting ruas jalan A yang terjadi pada saat mengalami tingkat kerusakan berat pada sepanjang ruas jalan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan perencanaan peningkatan ruas jalan A untuk memenuhi kualitas dan dilakukan pelebaran jalan untuk memenuhi kuantitas. Perencanaan jalan menggunakan Metode Pt-T-01-2002-B/AASTHO 1993 dan metode Manual Desain Perkerasan jalan (MDP) 2017. Perencanaan yang dihasilkan digunakan untuk memberikan alternative dalam perhitungan desain. Perhitungan yang didapat menjadi acuan pengambilan keputusan oleh pihak stake holder dalam menentukan desain perencanaan yang digunakan.

Kata Kunci: jalan, perkerasan, lentur

1 PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu sektor prasarana yang sangat penting peranannya dalam pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Jalan mengalami peningkatan arus dan volume lalu lintas setiap tahun. Peningkatan lalu lintas diperlukan upaya untuk mengimbangi dalam penyediaan infrastruktur jalan. Infrastruktur jalan dirasakan menjadi kebutuhan yang mendesak dalam ketepatan penyediaannya. Penyediaan jalan



dibutuhkan sebagai investasi yang sudah menjadi kebutuhan dalam pertumbuhan wilayah. Peningkatan penyediaan infrastruktur jalan dilakukan dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas jalan. Jalan mempunyai pengaruh yang luas baik untuk pengguna jalan, penyedia jasa dan keseluruhan komponen yang berkaitan dengan perkembangan ekonomi. Untuk itu, diperlukan kebijakan yang tepat dalam penyelenggaraan jalan sehingga dapat mendukung pengembangan wilayah dan pertumbuhan ekonominya. Isu strategis yang diha-dapi dalam penyelenggaraan jalan, terutama jalan nasional dan atau jalan perkotaan diantaranya adalah kurang memadainya sistem jaringan jalan primer dan atau kolektor dalam melayani arus lalu-lintas menerus dan atau arus lalu-lintas perkotaan. Permasalahan yang dihadapi dalam penyediaannya jalan dapat menyebabkan terhambatnya arus barang/jasa dan manusia tingkat regional, nasional bahkan internasional yang menyebabkan biaya ekonomi dan sosial yang semakin tinggi. Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah menentukan perencanaan jalan A di Kabupaten Lebak dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas jalan. Untuk memperjelas permasalahan dan memudahkan dalam penyusunan laporan penelitian ini maka digunakan batasan-batasan masalah, yaitu: 1) Pedoman yang digunakan sebagai acuan menggunakan Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt. T-01-2002-B) dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, 2) Perencanaan yang ditentukan menghitung tebal lapisan perkerasan lentur untuk jalan baru, 3) Perencanaan melakukan penambahan lapisan jalan raya/overlay untuk jalan yang mengalami pelebaran, 4) Penggunaan data dalam perencanaan menggunakan ruas A di Kabupaten Lebak. Tujuan penelitian ini untuk menentukan perencanaan dengan menghitung tebal perkerasan lentur dengan menggunakan 2 pedoman, yaitu: 1) Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt. T-01-2002-B), dan 2) Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Penentuan perencanaan dapat memberikan alternative perhitungan yang dapat diaplikasikan dilapangan sehingga pekerjaan teknis dapat diselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang direncanakan serta tercapainya umur rencana yang diharapkan.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Jalan

Jalan merupakan salah satu parasaran transportasi yang berada di darat yang termasuk segala bagian jalan, bangunan pelengkap dan perelengkapannya yang digunakan untuk pergerakan lalu lintas yang berada diatas dan dibawah permukaan tanah, serta diatas permukaan air keculai jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Pemerintah Republik Indonesia, 2006). Jalan yang ada di Indonesia, dapat dibedakan berdasarkan, yaitu: 1) sistem jaringan jalan, 2) fungsi jalan, 3) status jalan, 4) kelas jalan, dan 5) medan jalan. Sistem ajrangan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Sistem jaringan jalan yang tersusun secara teratur dapat meningkatkan arus transportasi barang dan jasa. Sistem jaringan jalan



disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dengan memperhatikan keterkaitan antar kawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan pedesaan.

Kinerja Perkerasan Jalan

Kinerja perkerasan jalan (Pavement performance) yang harus diperhatikan dan tidak boleh diabaikan dalam perencanaan konstruksi perkerasan jalan ada 3 (tiga), yaitu: 1) keamanan jalan, 2) wujud perkerasan jalan, dan 3) fungsi pelayanan jalan. Keamanan meliputi bentuk, kondisi dan tekstur permukaan jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan dan pengaruh kondisi cuaca yang dapat menyebabkan keamanan dapat dicapai. Wujud perkerasan diaplikasikan dalam bentuk struktur perkerasan dalam pelayanan lalu lintas. Fungsi pelayanan menjadikan satu kesatuan dalam mewujudkan kenyamanan bagi pengguna jalan.

Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan adalah merupakan ukuran jumlah yang dihitung dalam tahun terhitung mulai dari saat jalan dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan jalan yang bersifat struktural (diperlukan lapis ulang/overlay lapisan perkerasan). Selama umur rencana tersebut, pemeliharaan perkerasan jalan tetap perlu dan harus terus dilakukan, seperti pelapisan non struktural yang berfungsi sebagai lapis aus. Umur rencana untuk perencanaan perkerasan lentur jalan baru pada umumnya ditetapkan 20 tahun atau mungkin cukup hanya 10 tahun sedangkan untuk peningkatan jalan umur rencana 10 tahun.

Lalu Lintas

Parameter yang penting dalam analisis struktur perkerasan adalah data lalu lintas yang diperlukan untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang dipikul oleh perkerasan selama umur rencana. Beban dihitung dari volume lalu lintas pada tahun survei yang selanjutnya diproyeksikan ke depan sepanjang umur rencana. Arus lalu lintas dapat diimplementasikan dalam angka ekuivalen kendaraan, jumlah lajur dan koefisien distribusi kendaraan, faktor beban sumbu kendaraan (LEF), Akumulasi lalu lintas pada lajur rencana, akumulasi beban sumbu standar selama umur rencana, dan tingkat kepercayaan.

Daya Dukung Tanah dan CBR

Lapisan tanah dasar atau subgrade merupakan lapisan yang berada paling bawah, yang di atasnya diletakkan lapisan perkerasan jalan seperti lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas dan lapis permukaan dengan mutu bahan yang lebih baik. Sifat tanah dasar tersebut akan mempengaruhi ketahanan terhadap lapisan yang ada di atasnya dan mutu perkerasan jalan secara keseluruhan. Di Indonesia, dalam menentukan daya dukung tanah dasar untuk perencanaan tebal perkerasan jalan yang sering digunakan adalah pemeriksaan CBR (*California Bearing Ratio*).

Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan merupakan suatu keadaan yang berada pada lingkungan dimana lokasi/tempat jalan tersebut berada yang akan mempengaruhi lapisan perkerasan jalan dan tanah dasar. Kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi terhadap jalan, yaitu: 1) sifat teknis konstruksi perkerasan jalan dan sifat dari komponen bahan lapisan perkerasan jalan, 2) Pelapukan bahan yang merupakan keawetan bahan yang digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan, 3) penurunan tingkat kenyamanan dari perkerasan jalan setelah jalan dioperasikan. Faktor utama yang sangat mempengaruhi kemampuan konstruksi perkerasan jalan adalah adanya pengaruh air baik yang berasal dari air hujan dan pengaruh perubahan temperatur akibat perubahan cuaca

3 METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi perencanaan terdapat di Kabupaten Lebak dengan panjang 9,5 km. Lebar jalan yang akan dilakukan perencanaan sebesar 4 meter. Jalan eksisting mempunyai jenis perkerasan CTB. Kondisi jalan yang ada memiliki topografi dengan jenis jalan tipe bukit. Kelandaian jalan eksisting sebesar 10,5 %. Kondisi jalan berada pada lingkungan permukiman, kebun dan hutan. Lokasi perencanaan dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



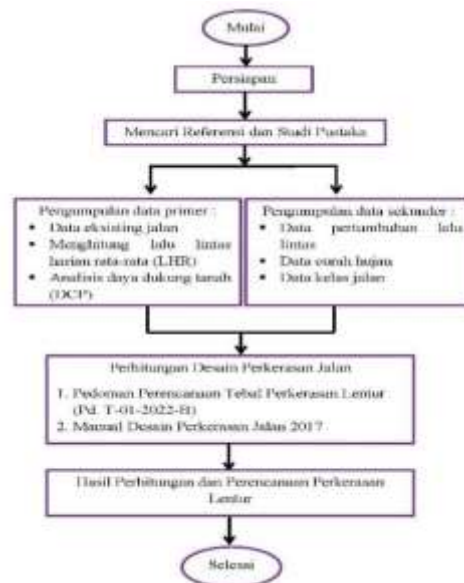
Gambar 3.1. Peta lokasi perencanaan

Perencanaan jalan dilakukan dengan menentukan perhitungan perkerasan jalan baru pada ruas jalan A di Kabupaten Lebak. Perencanaan jalan yang dilakukan dengan melakukan perhitungan perkerasan jalan dengan tipe perkerasan lentur. Acuan yang digunakan dalam perhitungan perkerasan lentur menggunakan Metode Pt-T-01-2002-B/AASHTO 1993 dan metode Manual Desain Perkerasan jalan (MDP) 2017. Data awal yang dilakukan dengan mengumpulkan data survey yang telah dilakukan pada lokasi yang akan dilakukan perhitungan perkerasan. Lokasi perencanaan dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2. Foto Survey STA awal dan Akhir Lokasi Perencanaan

Proses penelitian dimulai dengan melakukan persiapan. Setelah persiapan dilakukan kemudian melakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan mengumpulkan data ekisting jalan, melakukan survey LHR, menghitung LHR dan menentukan Analisa daya dukung tanah. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data pertumbuhan lalu lintas, data curah hujan dan data kelas jalan. Perencanaan dilakukan sebagai Langkah selanjutnya. Diagram alir yang digunakan pada perencanaan jalan ini dapat dilihat pada **Gambar 3.3.**



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Lalu Lintas

Survei lalu-lintas dilakukan pada lokasi yang dianggap mewakili perilaku segmen ruas jalan A yang akan dilakukan perencanaan. Survey lalu lintas yang dilakukan menurut manual desain perkerasan 2017 (MDP-2017) selama 7x24jam. Klasifikasi kendaraan yang ada pada MDP-2017 terdapat 14 jenis spektrum kendaraan dapat dilihat pada **Tabel 4.1.**



Tabel 4.1 Hasil Analisa CESA Pertahun

No	Jenis	LHR 2 arah	VD F ²	VDF ⁴	DD	DL	CESA ⁵	CESA ⁶
1	Sepeda Motor	1087	0	0	0,5	1,00	-	0
2,3,4	Sedan/Angkot/Pickup/Stasion Wagon	293	0	0	0,5	1,00	0,00	0
5a	Bus Kecil	0	0,2	0,3	0,5	1,00	0,00	0
5b	Bus Besar	0	1	1	0,5	1,00	0,00	0
6a.1	Truk 2 Sumbu-Cargo Ringan	0	0,2	0,3	0,5	1,00	0,00	0
6a.2	Truk 2 Sumbu - Ringan	13	0,55	0,5	0,5	1,00	3,58	3,25
6b1.1	Truk 2 Sumbu - Cargo Sedang	0	0,7	0,7	0,5	1,00	0,00	0
6b1.2	Truk 2 Sumbu - Sedang	125	1,7	1,6	0,5	1,00	106,25	100

Tabel 4.1 Hasil Analisa CESA Pertahun (lanjutan)

No	Jenis	LHR 2 arah	VD F ²	VDF ⁴	DD	DL	CESA ⁵	CESA ⁶
6b2.1	Truk 2 Sumbu - Berat	0	0,8	0,9	0,5	1,00	0,00	0
6b2.2	Truk 2 Sumbu - Berat	0	7,4	4,5	0,5	1,00	0,00	0
7a1	Truk 3 Sumbu - Ringan	0	18,4	10,1	0,5	1,00	0,00	0
7a2	Truk 3 Sumbu - Sedang	0	20	10,5	0,5	1,00	0,00	0
7a3	Truk 3 Sumbu - Berat	0	18,2	11,8	0,5	1,00	0,00	0
7b	Truk 2 Sumbu dan Trailer Penarik 2 Sumbu	0	21,8	13,7	0,5	1,00	0,00	0
7c1	Truk 4 Sumbu Trailer (muatan umum)	0	29,5	15,9	0,5	1,00	0,00	0
7c2.1	Truk 5 Sumbu Trailer	0	39	19,8	0,5	1,00	0,00	0
7c2.2	Truk 5 Sumbu Trailer	0	42,8	20,7	0,5	1,00	0,00	0
7c3	Truk 6 Sumbu Trailer	0	51,7	24,5		1,00	0,00	0

Sumber: Analisis (2020)

Tabel 4.2 Hasil Analisa CESA Periode Umur Rencana

Number Year	Year	Traffic Growth Rate (%)	ESA4	CESA4	ESA5	CESA5
0	2019	3,5	37.686,25	-	40.086,13	-
1	2020	3,5	39.005,27	76.691,52	41.489,14	81.575,26
2	2021	3,5	40.370,45	79.375,72	42.941,26	84.430,40
3	2022	3,5	41.783,42	82.153,87	44.444,20	87.385,46
4	2023	3,5	43.245,84	85.029,26	45.999,75	90.443,95
5	2024	3,5	44.759,44	88.005,28	47.609,74	93.609,49
6	2025	3,5	46.326,02	91.085,47	49.276,08	96.885,82
7	2026	3,5	47.947,43	94.273,46	51.000,75	100.276,83
8	2027	3,5	49.625,59	97.573,03	52.785,77	103.786,52
9	2028	3,5	51.362,49	100.988,08	54.633,27	107.419,05
10	2029	3,5	53.160,18	104.522,67	56.545,44	111.178,71
11	2030	3,5	55.020,78	108.180,96	58.524,53	115.069,97
12	2031	3,5	56.946,51	111.967,29	60.572,89	119.097,42
13	2032	3,5	58.939,64	115.886,15	62.692,94	123.265,83
14	2033	3,5	61.002,53	119.942,17	64.887,19	127.580,13
15	2034	3,5	63.137,61	124.140,14	67.158,24	132.045,43
16	2035	3,5	65.347,43	128.485,05	69.508,78	136.667,02
17	2036	3,5	67.634,59	132.982,02	71.941,59	141.450,37
18	2037	3,5	70.001,80	137.636,39	74.459,54	146.401,13
19	2038	3,5	72.451,87	142.453,67	77.065,63	151.525,17
20	2039	3,5	74.987,68	147.439,55	79.762,93	156.828,55

Sumber: Analisis (2020)

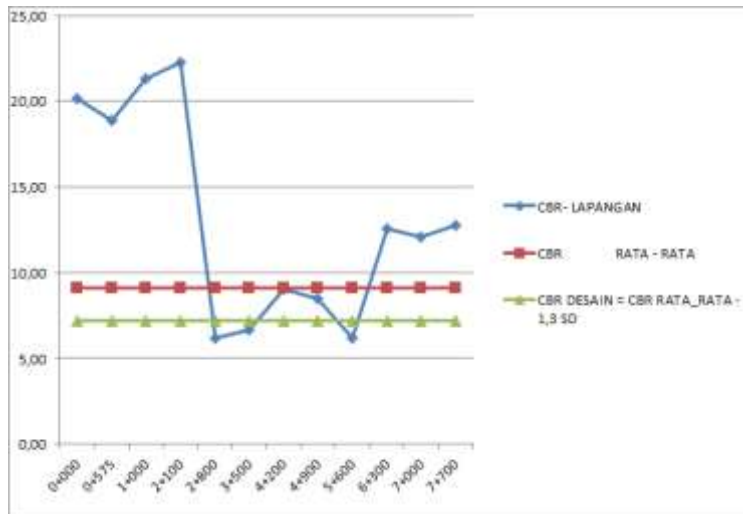
Analisis Geoteknik (CBR)

Analisis data hasil pengujian CBR lapangan dengan alat DCP telah dianalisa pada BAB sebelumnya sehingga pada sub bab ini akan ditampilkan resume hasil analisa CBR desain. Adapun CBR desain dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Analisa CBR Segmen/CBR Desain Dengan Metode Distribusi Normal

NO	STA	CBR LAPANGAN	CBR TERKOREKSI (M/20,7)	CBR RATA - RATA	STANDAR DEVIASI (SD)	CBR DESAIN = CBR RATA_RATA - 1,3 SD	FAKTOR KESERAGAMAN
1	0+000	20,16	34,11	9,07	1,44	7	17,52
2	0+575	18,85	13,20	9,07	1,44	7	17,52
3	1+000	21,32	14,92	9,07	1,44	7	17,52
4	2+100	22,29	15,60	9,07	1,44	7	17,52
5	2+800	6,21	4,35	9,07	1,44	7	17,52
6	3+300	6,64	4,65	9,07	1,44	7	17,52
7	4+200	9,06	6,34	9,07	1,44	7	17,52
8	4+900	8,31	5,96	9,07	1,44	7	17,52
9	5+600	6,21	4,35	9,07	1,44	7	17,52
10	6+300	12,56	8,79	9,07	1,44	7	17,52
11	7+000	12,10	8,47	9,07	1,44	7	17,52
12	7+700	12,76	8,93	9,07	1,44	7	17,52
13	8+400	11,94	8,36	9,07	1,44	7	17,52
14	9+100	12,76	8,93	9,07	1,44	7	17,52
15	9+500	12,93	9,05	9,07	1,44	7	17,52
			136,01				

Sumber: Analisis (2020)



Sumber : Analisis (2020)

Gambar 4.1 Grafik CBR Segmen/CBR Desain Ruas Jalan

Umur Rencana

Umur rencana jalan adalah jangka waktu sejak jalan itu dibuka hingga saat diperlukan perbaikan berat atau telah dianggap perlu untuk memberi lapisan pengerasan baru. Ramainya lalu-lintas kendaraan yang melewati sesuatu jalan itu dapat diteliti dengan menghitung jumlah (volume) kendaraan yang lewat sesuai dengan masing-masing jenis kendaraan. Sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 umur rencana perkerasan baru maupun lapis tambah (overlay) dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Umur Rencana Jalan Untuk Pekerjaan Overlay dan Rekonstruksi

Kriteria beban lalu lintas (Juta ESA4)	Kategori Beban Lintas		
	<0.5	0.5 - < 30	≥ 30
Umur rencana perkerasan lentur	Seluruh penanganan 10 tahun	<ul style="list-style-type: none"> - Rekonstruksi – 20 tahun - Overlay struktural – 10 tahun - Overlay non struktural – 10 tahun - Penanganan sementara – sesuai kebutuhan 	

Sumber : MDP (2017)

Pada pekerjaan ini struktur perkerasan yang akan digunakan adalah perkerasan lentur sehingga umur rencana yang akan digunakan adalah 20 tahun.

Pemilihan Tipe Struktur Perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan sangat menentukan dimana lokasi pekerjaan tersebut akan dilaksanakan. Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan. Sesuai Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 pemilihan tipe perkerasan jalan dapat mengacu kepada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Pemilihan Tipe Perkerasan dari Umur Rencana Dan Jumlah CESA

Struktur Perkerasan	Bagian Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (tingkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 - 0,5	0,1 - 4	>4 - 10	>10 - 30	>30 - 200
Perkerasan batu dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR = 2,5%)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan batu dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1, 2	-	-	-
AC W/C modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal > 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1, 2	2	2
AC atau HPC tana di atas lapis fondasi berbutir	3A	-	1, 2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LFA Kelas A atau batuan asli	5	2	3	-	-	-
Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan lapis penutup (Japat jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Catatan:
 Tingkat kesulitan:
 1 - kontrol keef - medium,
 2 - kontrol berat dengan sumber daya yang memadai,
 3 - membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus - kontrol spesialis Burda / Burda.

Hasil analisis lalu lintas pada ruas jalan didapat nilai CESA sebesar < 1 Juta ESA sehingga, menurut tabel diatas untuk pemilihan tipe perkerasan berdasarkan nilai CESA adalah, pada pekerjaan ini cocok memakai Burda atau Burtu dengan LFA Kelas A atau batuan asli, Lapis Fondasi *Soil Cement* dan Perkerasan tanpa penutup (Japat,

Jalan Kerikil) tetapi yang digunakan pada pekerjaan itu yaitu AC WC dengan lapis fondasi berbutir agregat kelas A atau CTB dan juga perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan).

Desain Pondasi Jalan/Perbaikan Tanah Dasar

Dari hasil analisa lalu lintas pada ruas jalan yang ada maka didapat CESA < 1 juta ESA dengan CBR desain sebesar $\geq 6\%$, maka menurut tabel bagan desain pondasi diatas maka tanah dasar tidak memerlukan perbaikan. Tabel desain pondasi jalan minimum dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Desain Pondasi Jalan Minimum

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain pondasi	Deskripsi struktur pondasi jalan	Lalu lintas lalu lintas dengan umur rencana 40 tahun (juta CESA)		
				< 2	2 - 4	> 4
≥ 6	SG6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau timbunan pihian (pemadatan berlapis ≤ 200 mm tebal lapis)	Tebal minimum peningkatan tanah dasar		
5	SG5			Tidak perlu peningkatan		
4	SG4			100	150	200
3	SG3			150	200	300
2,5	SG2,5			175	250	350
Tanah ekspansif (potensi $\geq 5\%$)		AE		400	500	600
Perkerasan lentur diatas tanah lunak ¹	SG1 alternatif ¹	B	Lapis penopang (capping layer) ⁽²⁾⁽³⁾	1000	1100	1200
			Atau lapis penopang dan geogrid ⁽²⁾⁽⁴⁾	850	750	850
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan Burda untuk jalan kecil (nilai minimum – peraturan lain digunakan)		D	Lapis penopang bertubi ⁽⁵⁾	1000	1250	1500

- (1) Nilai CBR lapangan CBR standar tidak relevan.
- (2) Bagian atas lapis penopang harus dilaksanakan memiliki nilai CBR ekivalen tak tertata 2,5%.
- (3) Ketentuan tambahan mungkin berlaku, desain harus mempertimbangkan semua itu.
- (4) Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asli dipadatkan tanah lunak kering pada saat konstruksi.
- (5) Ditambah oleh kepadatan yang rendah dan CBR lapangan yang rendah di bawah bawah yang dipadatkan.

Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode MDP (Manual Desain Perkerasan) 2017.

Dari hasil analisa lalu lintas pada ruas jalan yang ada maka didapat CESA < 1 juta ESA, maka menurut tabel bagan desain perkerasan lentur diatas maka didapat kolom FFF1 dengan nilai CESA < 2 juta ESA dengan komposisi struktur perkerasan, yaitu: 1) AC WC dengan tebal= 4 Cm, 2) AC BC: 6 Cm, 3) LFA Kls A dengan tebal=20 Cm. Bagan Desain Perkerasan lentur dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Bagan Desain Perkerasan Lentur

	STRUKTUR PERKERASAN							
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8
Solusi yang dipilih	Lihat Catatan 2							
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	< 2	$\geq 2 - 7$	$> 7 - 10$	$> 10 - 20$	$> 20 - 30$	$> 30 - 50$	$> 50 - 100$	$> 100 - 200$
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	80	105	145	160	180	210	245
LFA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	2		3				

Sumber : MDP (2017)

Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode PtT-01-2002-B/AASTHO 1993

A. PARAMETEROE N

1. • Umur Rencana (n) : 20 tahun
 - Fungsi jalan : Lokal
 - Status jalan : Kabupaten/Kota
2. CBR tanah dasar / existing : 7,0 %
3. Data Ialu lntas tahun 2019

Jenis Kendaraan		Jumlah Kendaraan	Pertumbuhan Lalu lintas (i) (%)
- Kendaraan Ringan	2,0 ton	135	3,5
- Pic-up, Combi	4,0 ton		3,5
- Truck 2 as (L)	8,3 ton	123	3,5
- Bus kecil	9,0 ton	2	3,5
- Bus Besar	13,2 ton		3,5
- Truck 2 as (H)	18,2 ton	11	3,5
- Truk 3 as	25,0 ton	6	3,5
- Truk 4 as	31,4 ton		3,5
- Trailer 1.2 - 2	26,2 ton		3,5
- Trailer 1.2 - 22	42,0 ton		3,5

4. Jalan d1buka atau difungs1kan pada tahun 2020
 Waktu untuk perhitungan awal umur rencana $k = 2.020 - 2.019 = 1,00$

5. Jalur & Koefisien distribusi kendaraan (C)

- Lebar perkerasan jalan : 7,00 m
- Jumlah arah jalur : 2,00
- Jumlah lajur : 2,00
- Koefisien distribusi (C), kendaraan ringan : 0,50
- Koefisien distribusi (C), kendaraan berat : 0,50

6. Faktor Regional (FR)

- Kelandaian : 6-10%
 - % kendaraan berat : 51%
 - Iklim / curah hujan : > 900 mm/thn
- FR = 2,75

B. PERHITUNGAN LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA PADA AWAL UMUR RENCANA (LHRp)

- Kendaraan ringan	2,0 ton	=	135,00 x (1 + i) ^k	=	140,00 kendaraan
- Pic-up, Combi	4,0 ton	=	0,00 x (1 + i) ^k	=	kendaraan
• Truck 2 as (L), Micro truck	8,3 ton	=	123,00 x (1 + i) ^k	=	127,00 kendaraan
• Bus kecil	9,0 ton	=	2,00 x (1 + i) ^k	=	2,00 kendaraan
• Bus Besar	13,2 ton	=	0,00 x (1 + i) ^k	=	kendaraan
• Truck 2 as (H)	18,2 ton	::	11,00 x (1 + i) ^k	::	11,00 kendaraan
• Truk 3 as	25,0 ton	::	6,00 x (1 + i) ^k	::	6,00 kendaraan
• Truk 4 as	31,4 ton	::	0,00 x (1 + i) ^k	::	kendaraan
- Trailer 1.2 - 2	26,2 ton	::	0,00 x (1 + i) ^k	::	kendaraan
- Trailer 1.2 - 22	42,0 ton	::	0,00 x (1 + i) ^k	::	kendaraan
LHRp (kendaraan / hari / 2 jalur)				::	286,00 kendaraan

C. PERHITUNGAN LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA PADA AKHIR UMUR RENCANA (LHRa)

- Kendaraan ringan	20 ton	=	140,00 x (1 + i) ⁿ	=	279,00 kendaraan
• Pic-up, Combi	4,0 ton	=	0,00 x (1 + i) ⁿ	=	kendaraan
- Truck 2 as (L), Micro truck	8,3 ton	=	127,00 x (1 + i) ⁿ	=	253,00 kendaraan
- Bus kecil	9,0 ton	=	2,00 x (1 + i) ⁿ	=	4,00 kendaraan
• Bus Besar	13,2 ton	=	0,00 x (1 + i) ⁿ	=	kendaraan
• Truck 2 as (H)	18,2 ton	=	11,00 x (1 + i) ⁿ	=	22,00 kendaraan
• Truk 3 as	25,0 ton	=	6,00 x (1 + i) ⁿ	=	12,00 kendaraan
• Truk 4 as	31,4 ton	=	0,00 x (1 + i) ⁿ	=	kendaraan
- Träiler 1.2 - 2	26,2 ton	=	0,00 x (1 + i) ⁿ	=	kendaraan
• Träiler 1.2 • 22	42,0 ton	=	0,00 x (1 + i) ⁿ	=	kendaraan
LHRa(kendaraan / hari / 2 jaJur)					570,00 kendaraan

Jenis Kendaraan	Maksima	Satuan	Roda		Nilai E
			Depan	BelakanQ	
• Kendaraan ringan	2,0 ton	=	0,0002 t	0,0002 =	0,0004
• Pic-up, Combi	4,0 ton	=	0,0007 t	0,0110 =	0,0117
• Truck 2 as (L), Micro truck	8,3 ton	=	0,0143 t	0,2031 =	0,2174
• Bus kecil I	9,0 ton	=	0,0197 +	0,2808 =	0,3005
• Bus Besar	13,2 ton	=	0,0915 +	1,2993 =	1,3908
• Truck 2 as (H)	18,2 ton	=	0,3307 t	4,6957 =	5,0264
• Truk 3 as	25,0 ton	=	0,3441 t	2,3975 =	2,7416
• Truk 4 as (truck gandeng).	31,4 ton	=	0,2301 +	4,6982 =	4,9283
• Träiler 1.2.2	26,2 ton	=	0,1115 +	6,0064 =	6,1179
- Träiler 1.2.22	42,0 ton	=	0,7367 +	9,4462 =	10,1829

E. PERHITUNGAN LINTAS EKIVALEN PERMULAAN (LEP)				C	x	LHRp	x	E	
• Kendaraan ringan	2,0 ton			0,50	x	140,00	x	0,0004	0,03
• Pic-up, Combi	4,0 ton			0,50	x	0,00	x	0,0117	0,00
• Truck 2 as (L), Micro truck	8,3 ton			0,50	x	127,00	x	0,2174	13,81
- Bus kecil	9,0 ton			0,50	x	2,00	x	0,3005	0,30
- Bus Besar	13,2 ton			0,50	x	0,00	x	1,3908	0,00
• Truck 2 as (H)	18,2 ton			0,50	x	11,00	x	5,0264	27,65
• Truk 3 as	25,0 ton			0,50	x	6,00	x	2,7416	8,22
• Truk 4 as (truck gandeng)	31,4 ton			0,50	x	0,00	x	4,9283	0,00
• Träiler 1.2 - 2	26,2 ton			0,50	x	0,00	x	6,1179	0,00
• Träiler 1.2 • 22	42,0 ton			0,50	x	0,00	x	10,1829	0,00
								LEP	50,00

F. PERHITUNGAN LINTAS EKIVALEN AKHIR (LEA)				C	x	LHRa,	x	E	
- Kendaraan ringan	2,0 ton			0,50	x	279,000	x	0,0004	0,06
- Pic-up, Combi	4,0 ton			0,50	x	0,000	x	0,0117	0,00
- Truck 2 as (L), Micro truck	8,3 ton			0,50	x	253,000	x	0,2174	27,50
• Bus kecil I	9,0 ton			0,50	x	4,000	x	0,3005	0,60
• Bus Besar	13,2 ton			0,50	x	0,000	x	1,3908	0,00
• Truck 2 as (H)	18,2 ton			0,50	x	22,000	x	5,0264	55,29
- Truk 3 as	25,0 ton			0,50	x	12,000	x	2,7416	16,45
- Truk 4 as (truck gandeng)	31,4 ton			0,50	x	0,000	x	4,9283	0,00
- Träiler 1.2 - 2	26,2 ton			0,50	x	0,000	x	6,1179	0,00
- Träiler 1.2 - 22	42,0 ton			0,50	x	0,000	x	10,1829	0,00
								LEAn	99,90

G. PERHITUNGAN LINTAS EKIVALEN TENGAH (LET)

• LET₁₀ = 112 (LEP + LEA) = 112 (50,0041 + 99,8992) = 74,95

H. PERHITUNGAN LINTAS EKIVALEN RENCANA (LER)

• LER = LET₁₀ x UR = 74,9516 x 1,00 = 75

INDEKS TEBAL PERKERASAN YANG DIPERLUKAN (ITR₀)

Tanah Dasar :			
CBR	7.00	}	ITP _n 6,41
DDT	5.33		
IP ₀	4.20		
IP _t	1.50		
FR	2.75		
LER _n	74.95		

J. INDEKS TEBAL PERKERASAN JALAN EXISTING (ITP_{ex, i})

- Koefisien kekuatan relatif

MS = Marshall Stability			
MS = 900 kQ	$a_1 = 0.0285 (MS_{ex} / 0.454)^{0.7}$		0,406
MS = 850 kQ	$a_1 = 0.0285 (MS_{ex} / 0.454)^{0.7}$		0,398
CBR = 80 %	$a_2 = 0.007276 + 0.029559 \cdot \ln(CBR_{ex})$		0,137
CBR = 100 %	$a_2 = 0.007276 + 0.029559 \cdot \ln(CBR_{ex})$		0,143
CBR = 15 %	$a_2 = 0.007276 + 0.029559 \cdot \ln(CBR_{ex})$		0,087

Nomor	Jenis Lapisan Konstruksi	D _i (em)	a _i	a _i · D _i
1	Lapisan Perkerasan Hotmix	6	0,41	2,436
2	Lapisan Perkerasan Penetrasi			
3	Lapis Pondasi Agregat	-		
4	Lapis Pondasi Balubelah			
$\sum a_i D_i = ITP_{existing}$				2,44

K. SISA INDEKS TEBAL PERKERASAN (ITP₁)

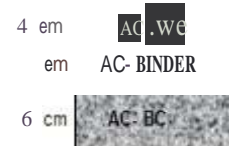
L. TEBAL LAPIS ULANG HOTMIX PADA JALAN EXISTING

$$ITP_{1,0} = a_1 D_1 + a_2 D_2$$

$$6,410 = a_1 D_1 + a_2 D_2$$

$$\frac{3,974}{0,406 D_1} = \frac{9,79 \text{ em}}{0,406 D_1}$$

Kombinasi hotmix	Tebal
A atas AC-WC	4 em
Tengah Ag. in. er.	em
Bawah AC-BC	6 em
D₁ =	10 em



M. TEBAL PERKERASAN PADA DAERAH PELEBARAN JALAN

Umur Reneana 10 Tahun

$$D_1 = \text{Hotmix} = 10 \text{ em}$$

$$D_4 = \text{Urugan Tanah Pilihan} = \text{em}$$

$$ITP_{1,0} = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

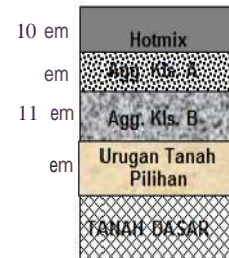
$$6,410 = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

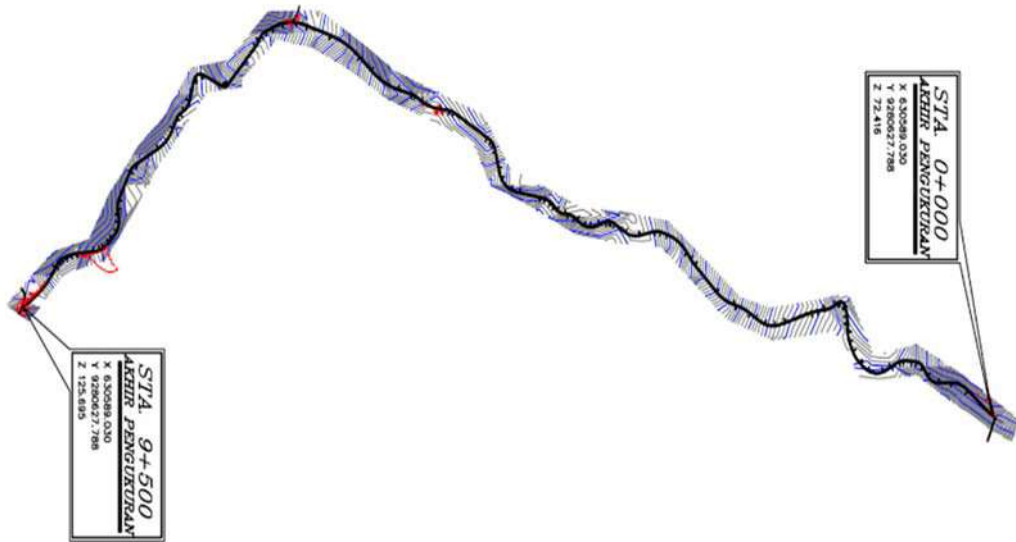
$$\frac{2,44}{0,14 D_2} = \frac{18,00 \text{ em}}{0,14 D_2}$$

$$D_2 = 18,00 \text{ em}$$

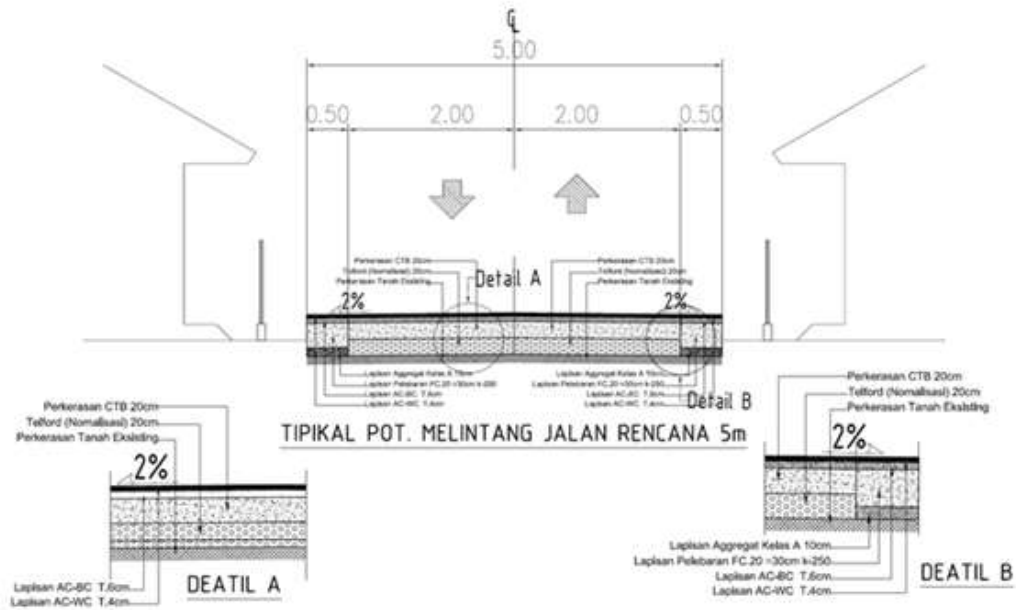
Kombinasi Pondasi Agregat	Tebal
A Atas	= 7 em
B Bawah	= 11 em
D₂ =	18 em

$$\frac{a_1 D_1 + a_2 D_2}{a_1 D_1 + a_2 D_2} = \frac{3,97}{3,97}$$





Gambar 4.2 Peta Layout Ruas Jalan A di Kabupaten Lebak



Gambar 4.3 Tipikal Potongan Melintang Jalan Rencana 5 Meter



5 KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini meliputi hasil analisis perhitungan ruas jalan A di Kabupaten Lebak dengan panjang 9.5 km dengan LHR rata-rata CESA4 per tahun 7.327 dan nilai CBR tanah dasar rata-rata 7%. Perhitungan dilakukan dengan mengikuti peraturan yang menjadi acuan. Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 diperoleh tebal lapis permukaan Laston Lapis Aus dengan tebal AC 4 cm WC 6 cm, tebal Pondasi atas (agregat) kelas A dengan CBR 100% adalah 20 cm dengan umur rencana 20 tahun. Hasil perhitungan perkerasan lentur dengan metode Pt-T-01-2002-B/AASTHO 1993 diperoleh tebal lapis permukaan Laston adalah AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm, tebal Lapis Pondasi Atas (Agregat) kelas A dengan CBR 100% adalah 7 cm, Lapis pondasi bawah (sirtu) kelas B dengan CBR 50% adalah 11 cm dengan umur rencana 20 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). Tata Cara Pelaksanaan Survei Lalu Lintas No 01/T/BNKT/1990. Jakarta, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). Tata Cara Inventarisasi Jalan dan Jembatan Kota No. 16/T/BNKT/1990. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). Perencanaan Sistem Drainase Jalan. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia. (2002). Pedoman Desain Perkerasan Lentur Pd T 2002-B. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2004). Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2006). Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). Undang Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). Undang Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 No.02/M/BM/2017. Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia.