

Perhitungan Tebal Perkerasan Ruas Jalan Taeno-Wakal, Ambon Maluku

Isdam Rumbara

Politeknik Negeri Ambon

Septo Christoffel Tuasuun

Politeknik Negeri Ambon

Apri Adam Matitaputty

Politeknik Negeri Ambon

Jl.Ir. M. Putuhena, Rumah Tiga, Kec, Teluk. Ambon, Kota Ambon, Maluku

Korespondensi penulis: isdamisdamr@gmail.com

Abstract. Roads as one of the transportation infrastructures that play an important role in people's lives in increasing economic activities in a place because they help people to go or send goods faster to their destinations. With the construction of this road, it is expected to increase and accelerate the distribution of agricultural products, plantations and basic needs of the surrounding community. Road pavement is a layered structure located above the base soil, there is a top foundation layer and a bottom foundation layer, each layer consisting of compacted aggregates that function to channel stress due to wheel loads. There are 3 types of road pavement, asphalt or flexible pavement, composite (Composite pavement) and concrete/rigid pavement. In determining the thickness of flexible pavement, there are several methods to use, including in this study using the component method and the MDP 2017 method. The location of this research is located in Taeno, Ruma Tiga Village, Teluk Ambon District, Maluku Province, along 3.075 km, with a road width of 5 meters. The results of the 2017 MDP method pavement layers for new road pavements were obtained for the AC-WC surface layer, which was 4.5 cm, the Class A aggregate top base layer was 40 cm, and the selected embankment bottom base layer was 10 cm. **Keywords:** road pavement, Transportation, component method, MDP 2017.

Keywords: road paving, transportation, component, MDP 2017

Abstrak. Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang berperan penting bagi kehidupan masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi disuatu tempat karena menolong masyarakat untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat sampai ke tujuan dengan dibangunnya jalan ini maka di harapkan akan menamba dan mempercepat distribusi hasil hasil pertanian, perkebunan serta kebutuhan pokok masyarakat sekitar. Perkerasan jalan yaitu struktur lapis yang terletak di atas tanah dasar terdapat lapisan pondasi atas serta pondasi bawah yang setiap lapisan terdiri dari agregat-agregat yang dipadatkan yang di miliki fungsi untuk menyalurkan tegangan akibat beban roda. Terdapat 3 perkerasan jalan, perkerasan aspal atau lentur (flexible pavement), komposit (Composit pavement) dan perkerasan beton/kaku (rigid pavement). Dalam menentukan ketebalan perkerasan lentur terdapat beberapa metode untuk digunakan, termasuk pada penelitian ini menggunakan metode komponen dan metode MDP 2017. Lokasi Penelitian Ini Terletak Di Taeno, Desa Ruma Tiga Kecamatan Teluk Ambon, Provinsi Maluku. sepanjang 3,075 km,dengan lebar jalan 5 meter. Hasil lapisan perkerasan metode MDP 2017 untuk perkerasan jalan baru didapatkan untuk lapisan permukaan AC-WC yaitu sebesar 4,5 cm, lapisan pondasi atas agregat Kelas A, sebesar 40 cm, dan lapisan pondasi bawah timbunan pilihan sebesar 10 cm.

Kata kunci : Perkerasan jalan, Transportasi, Metode Komponen, MDP 2017.

LATAR BELAKANG

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi jalan yang diperkeras dengan lapisan kontruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas, Kemudian menjadi satu kesatuan yang membentuk perkerasan jalan yang berfungsi sebagai penunjang beban lalu lintas yang kemudian di salurkan ke tanah dasar. Pada dasarnya perkerasan menggunakan material utama berupa agregat dan bahan pengikat

perkerasan jalan merupakan salah satu struktur utama pada suatu konstruksi jalan dimana sistem manajemen perkerasan dituntut untuk menentukan kondisi struktur perkerasan jalan tersebut. Faktor yang mempengaruhi kinerja dari suatu perkerasan jalan seperti lalu lintas, cuaca, desain perkerasan dan pemeliharaan, untuk setiap lapisan perkerasan jalan mempunyai umur rencana, sampai dimana kondisi jalan akan berangsur-angsur menurun, sampai tingkat dimana rehabilitasi sudah harus dilaksanakan, Salah satu prinsip yang utama dalam sistem perkerasan jalan raya adalah, kemampuan untuk menilai keadaan kekuatan perkerasan jalan pada masa kini dan memprediksi kekuatannya pada masa depan. Taeno merupakan Desa yang secara Geografis terletak pada pegunungan pulau Ambon dan lokasinya di taeno Desa rumah tiga, Kecamatan teluk Ambon, provinsi Maluku. Jalan menuju desa tersebut diklasifikasikan sebagai jalan desa, kebanyakan penduduk di sana hanya berprofesi sebagai petani dan penebang kayu, hampir setiap harinya terjadi transaksi jual beli kayu maupun hasil kebun, sehingga jalan tersebut sering dilewati kendaraan ringan, sedang maupun kendaraan berat, namun akses jalan menuju ke Desa wakal, belum layak di gunakan karena belum dilakukan pengaspalan sepenuhnya, Dengan panjang jalan yang dilakukan pengaspalan yaitu sepanjang 3,075 km dengan STA,00 + 000 – STA,03 + 075 dengan lebar 5 meter, dan tebal aspal hotmix 4,5 cm. Maka penulis bermaksud melakukan perencanaan tebal perkerasan lentur pada titik yang belum dilakukan pelapisan perkerasan pada ruas jalan desa taeno sampai wakal belum dilakukan pengaspalan sepenuhnya, Sepanjang, STA 03+075, untuk perencanaan tebal perkerasan lentur, metode yang digunakan yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan Baru MDP 2017, Sehingga bisa mendapatkan perencanaan yang efektif, memenuhi syarat dan standar perencanaan perkerasan jalan. Yang bertujuan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan

KAJIAN TEORITIS

A. Pengertian Jalan

Perkerasan jalan adalah merupakan suatu konstruksi jalan yang disusun sedemikian rupa. Kemudian menjadi satu kesatuan yang membentuk perkerasan jalan yang berfungsi sebagai penunjang beban lalu lintas di atasnya yang di salurkan ke tanah dasar.

B. Analisis Volume 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. Elemen utama beban lalu lintas dalam desain adalah.

- 1) Beban gandar kendaraan konvensional
- 2) Volume lalu lintas yang dinyatakan dalam beban sumbu standar

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Comulative Growth Factor*)

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \dots \dots \dots (1)$$

R : Factor pengalih pertumbuhan lalulintas kumulatif

I : Laju pertumbuhan lalu lintas (%)UR: Umur rencana (Tahun)

C. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Tabel 1. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga.

D. Vaktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Desain yang akurat memerlukan perhitungan beban lalu lintas yang akurat pula.

Tabel 2. Pengumpulan Data Beban Gandar

Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	Sumber Data Beban Gandar
Jalan Bebas Hambatan	1 atau 2
Jalan Raya	1 atau 2 atau 3
Jalan Sedang	2 atau 3

Jalan Kecil

2 atau 3

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga

E. Beban Sumbu Standart Kumulatif

Beban sumbu standart kumulatif atau *Comulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu atau lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut:

$$ESATH-1 = (\sum LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

ESATH-1 :Kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen (*equivalent standard axle*)

LHRJK :Lintasan harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari) VDFJK :Faktor ekivalen beban (*vehicle damage factor*)

DD : Faktor distribusi arah

DL : Faktor distribusi lajur

R : faktor pengaih pertumbuhan lalu lintas kumulatif

F. CBR Stabilitas Untuk Rencana Tanah Dasar

Perbaikan tanah dasar dapat berupa material timbunan pilihan, stabilisasi kapur, atau stabilisasi semen. Pelebaran perkerasan pada galian biasanya meliputi pembentukan tanah dasar yang sempit atau tidak teratur sehingga menyulitkan pelaksanaan stabilisasi. Dalam kasus yang demikian sebaiknya digunakan perbaikan dengan material timbunan pilihan. Dalam perencanaan jika dipilih stabilisasi kapur atau semen maka nilai daya dukung material (CBR) dipilih nilai terkecil dari tiga nilai berikut:

1. Daya dukung rendaman 4 hari dari material yang distabilisasi.
2. Empat kali daya dukung tanah asal sebelum distabilisasi.
3. Daya dukung diperoleh dari formula berikut.

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

G. Desain Perkerasan

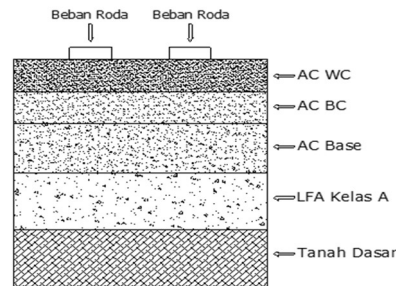
Basis dari prosedur desain perkerasan yang digunakan pada manual ini adalah karakteristik mekanik material dan analisis struktur perkerasan secara mekanistik.

Sejumlah kelebihan metode ini dibandingkan dengan metode empiris murni antara lain :

1. Dapat diguakan secara analitis untuk mengevaluasi perubahan atau variasi beban kendaraan terhadap kinerja perkerasan.
2. Kinerja perkerasan dengan bahan-bahan baru dapat dievaluasi berdasarkan sifat-sifat mekanik bahan bersangkutan.

H. Prosedur Desain

Tipikal sistem perkerasan lentur berdasarkan pendekatan mekanistik ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tipikal Sistem Perkerasan

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1, proses desain bersifat iteratif (*trial and error*). Dimulai dengan memilih suatu struktur yang diperkirakan akan mampu menerima beban rencana. Selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan besaran regangan kritis untuk melihat apakah struktur tersebut dapat menerima beban rencana. Apabila ternyata seluruh atau salah satu regangan kritis tersebut menunjukkan bahwa struktur tersebut tidak dapat menerima beban rencana maka dilakukan perubahan struktur (dapat berupa perubahan dimensi atau material, atau kedua-duanya). Analisis diulangi untuk menghitung regangan-regangan kritis dan seterusnya hingga diperoleh struktur yang memenuhi kriteria desain.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Ruas jalan, Desa Taeno-wakal, STA,03+075

2. Jenis Data

Jenis data yang dipakai yaitu kualitatif dan kuantitatif, hal ini karena data yang diperoleh berupa angka dan gambar, sehingga perludilakukan pengolahan untuk mendapatkan hasil.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

A. Metode lapangan

a. Observasi

Adalah teknik pengumpulan data melalui peninjauan dan pengamatan langsung dilapangan.

B. Studi kepustakaan

Dimana penyusun menggunakan data yang relevan dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah lain seperti artikel disitus internetyang berkaitan dengan peningkatan struktur urugan tanah ke lapisan Perkerasan lentur (Hotmix) sebagai referensi untuk mendukung teori-

teori mengenai rumus-rumus yang dipakai dalam perhitungan, dan juga dari data-data yang didapat dari instansi yang terkait.

4. Sumber Data

Jenis data yang digunakan antara lain :

A. Data Primer

- a. Dimensi Jalan
- b. Data LHR
- c. Dokumentasi

B. Data Sekunder

- a. Data CBR

5. Variabel Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif yang terdiri atas, variable (independen) atau bebas dan variable (dependen) atau terikat.

Yang dikatakan variable bebas adalah : peningkatan urugan tanah kelapisan penetration.

Dengan indicator :

- a. Dimensi jalan
- b. Tebal perkerasan
- c. Umur rencana

Variable terikat itu adalah : Peningkatan kapasitas struktur jalan ke hotmix ruas Desa Taeno-wakal

6. Metode Analisa

Dalam penulisan proposal ini penulis menggunakan metode kuantitatif. Setelah data terkumpul dilakukan pengolahan data dan analisa terhadap hasil pengolahan data berdasarkan Metode Bina Marga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Berdasarkan hasil penelitian yang saya lakukan pada ruas jalan Taeno-wakal sepanjang 3.075 Km dengan STA 00+000 s/d STA 03+075. lebar jalan 5,cm, dan tebal aspal hotmix 4,5 cm. Terlebih dahulu harus diketahui nilai LHR untuk menentukan nilai kelas jalan.

Keterangan :

- 1) Kendaraan Berat (HV) : Truck, dan lain – lain.
- 2) Kendaraan Ringan (LV) : Pick Up, Mobil Pribadi, dan lain-lain.
- 3) Sepeda Motor (MC)
- 4) Pejalan Kaki dan Kendaraan Bermotor

- 5) Data yang diperoleh dari hasil survey selama tiga hari, hari senin merupakan hari tersibuk yang melayani arus lalu lintas.

Tabel 3. lalu lintas harian rata-rata

NO.	GOLONGAN			GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5a	GOL 5b	GOL 6a
										
	RUAS JALAN	ARAH TUJUAN	SATUAN	Sepeda motor, sekuter, roda 3	Sedan, jeep dan station wagon	Opelet, pick-up-opelet, suburban, combi dan mini bus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk 2 sumbu 4 Roda
1	RUAS JALAN TAENO-WAKAL	NORMAL	KEND	453	76	328	0	0	0	4
		OPPOSITE	KEND							
				JML	453	76	328	0	0	0
PROSENTASE				51,89%	8,71%	37,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,46%

Sumber: hasil penelitian

2. Nilai CBR Lapangan Hasil Pengujian Dengan Alat DCP

Tabel 4. California Bearing Ratio (CBR) per titik

NO	STA	CBR
1	00 + 000	9,60
2	00 + 250	7,58
3	00 + 500	11,58
4	00 + 750	8,24
5	01 + 000	8,37
6	01 + 250	9,12
7	01 + 500	8,89
8	01 + 750	7,45
9	02 + 000	7,53
10	02 + 250	6,09

Sumber : Hasil Penelitian

- CBR Rata-rata : 8,44
- CBR Min : 6,09
- CBR Max : 11,58
- CBR Segmen : 10,17
- Faktor Koreksi Musim : 0,80 (Musim Masa Transisi)
- Nilai CBR Desain : 8,14

Dari hasil Tabel 4. diatas dapat dilihat untuk nilai CBR minimum adalah 6,09 % pada titik uji STA 02+250 dengan penjelasan seperti pada Tabel 4.3 berikut:

3. Penyesuaian Modelus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim

Tabel 5. Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim

Tabel 6.1. Faktor Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim.

Musim	Faktor penyesuaian minimum nilai CBR berdasarkan pengujian DCP
Musim hujan dan tanah jenuh	0.90
Masa transisi	0.80
Musim kemarau	0.70

Nilai CBR desain = (CBR hasil pengujian DCP) x faktor penyesuaian.

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga

Tabel 6. Hasil nilai CBR Minimum

No	DATA LAPANGAN								Penetrasi Lapisan Ke n	RASIO
	Tumbukan D	Penetrasi D	Penetrasi D	Tiap Tumbukan	Kumulatif		Log CBR	CBR %		
		(Cm)	(mm)	(mm)	Tumbukan	Presentasi (mm)				CBR STA
1	5 x Tumbukan	17,00	170	34	5	34,00	0,86	7,26	17,00	1,42
2	5 x Tumbukan	37,00	370	74	10	37,00	0,82	6,64	20,00	1,53
3	5 x Tumbukan	42,00	420	84	15	28,00	0,95	8,92	5,00	0,51
4	5 x Tumbukan	32,00	320	64	20	16,00	1,21	16,12	-10,00	(1,85)
5	5 x Tumbukan	87,00	870	174	25	34,80	0,85	7,09	55,00	4,48
									87,00	6,09

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 7. hasil nilai CBR Maxsimum

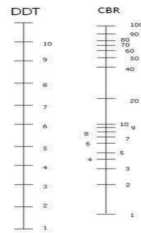
No	DATA LAPANGAN								Penetrasi Lapisan Ke n	RASIO
	Tumbukan D	Penetrasi D	Penetrasi D	Tiap Tumbukan	Kumulatif		Log CBR	CBR %		
		(Cm)	(mm)	(mm)	Tumbukan	Presentasi (mm)				
1	5 x Tumbukan	11,00	110	22	5	22,00	1,06	11,51	11,00	2,48
2	5 x Tumbukan	23,00	230	46	10	23,00	1,04	10,98	12,00	2,58
3	5 x Tumbukan	32,00	320	64	15	21,33	1,08	11,89	9,00	2,10
4	5 x Tumbukan	44,00	440	88	20	22,00	1,06	11,51	12,00	2,71
5	5 x Tumbukan	51,00	510	102	25	20,40	1,10	12,47	7,00	1,71
									51,00	11,58

Sumber : Hasil Penelitian

4. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR

Daya dukung tanah dasar sangat mempengaruhi kekuatan dan ketahanan lapisan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan. Tanah dasar bisa berupa tanah asli tanpa perbaikan, tanah asli dengan perbaikan atau tanah timbunan. Sebelum menentukan nilai daya dukung tanah ditentukan terlebih dahulu nilai CBR (California Bearing Ratio). Maka dari itu daya dukung tanah dasar ditetapkan

berdasarkan grafik korelasi (Gambar 2.3) DDT dan CBR. CBR disini adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratoriom.



Gambar 2. Korelasi DDT dan CBR

5. Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas ESA4 dan ESA5

Hitung kumulatif beban (ESA4) untuk umur rencana 20 tahun (2020 – 2040) dan Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas seperti pada Tabel 4.3 berikut ini.

- Umur rencana : 20 tahun (dari tahun 2024 – 2044)
- Data awal tahun : 2021
- Pembukaan lalulintas pada tahun : 2024
- Permulaan periode beban normal MST 12 non – tahun : 2025
- Laju pertumbuhan lalu lintas per –Tahun (i) : 3,50 %

Tabel 8. Masing Masing Jenis Kendaraan Niaga

Tabel 4.4. Nilai VDF Masing – masing Jenis Kendaraan Niaga

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7,0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	8,0	11,9	6,5	8,8
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-

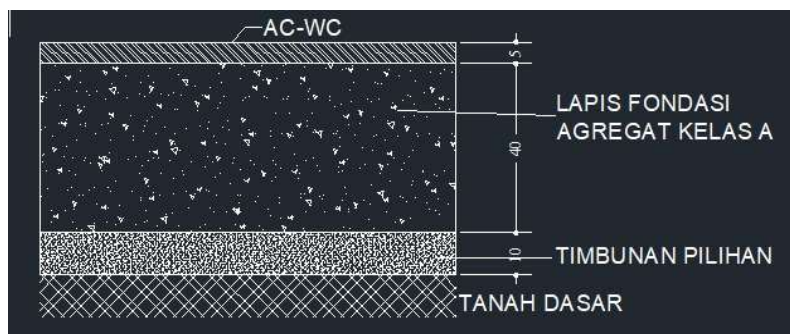
Tabel 9. Perkiraan Komulatif Beban Lalu Lintas ESA4

Sumber : Hasil Penelitian

Jenis kendaraan	Lintas Harian Rata-rata (2 arah) 2023	LHR 2024	LHR 2025	VDF4 faktual	VDF4 normal	ESA4 (24 - 24)	ESA4 (25 - 44)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain	510	528	546	-	-	-	-
Golongan 2	98	101	105	-	-	-	-
Golongan 3	439	454	470	-	-	-	-
Golongan 4	0	0	0	-	-	-	-
Golongan 5A	12	12	13	-	-	-	-
Golongan 5B	10	10	11	1	1	4.534,76	36.464,23
Golongan 6A	20	21	21	0,55	0,55	5.237,64	38.287,441
Golongan 6B	50	52	54	3	2,5	70.742,256	447.515,55
Golongan 7a	2	2	2	4,9	3,9	4.444,0648	25.856,454
Golongan 7b	0	0	0	0	0	0	0
Golongan 7c	0	0	0	8	6,5	0	0
Jumlah ESA CESA.2023-2024						116.160,144	112.541,873
R (2024 - 2024) = 3,106						228.702,017	
R (2025 - 2044) = 22,705						CESA4	

Nilai CESA4 adalah $2,2E+03$ yaitu $< 2.E+06$ maka didapatkan hasil perkerasan sebagai berikut :

- Lapisan permukaan AC-WC = 50 mm → 5 cm
- Lapisan fondasi material kelas A = 400 mm → 40 cm
- Lapisan timbunan pilihan = 100 mm → 10 cm



Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat di peroleh dari perencanaan tebal perkerasan terhadap ruas jalan taeno wakal ini yaitu, dari data yang diperoleh yaitu data LHR dan juga data CBR tanah dari instansi terkait maka tebal perkerasan yang dapat direncanakan penulis tugas akhir pada penelitian ini. Untuk memudahkan perhitungan perencanaan pada penelitian ini penulis membagi panjang

jalan 3,075 km menjadi 3 segmen yang dimana persegmen nya sepanjang 1.025 km. Hasil perencanaan tebal perkerasan ini hanya di peruntukkan untuk perkerasan jalan baru sedangkan untuk penambahan tebal lapisan diperkirakan sesuai dengan kelayakan struktural konstruksi perkerasan pada umum perencanaan.

Sebagaimana untuk perencanaan perkerasan ataupun penambahan lapis tambah (overlay) pada penelitian ini harus segera mungkin dilakukan untuk menghindari kerugian materi itu baik personal ataupun kelompok.

DAFTAR REFERENSI

Artikel Jurnal (satu, dua, atau lebih dari dua penulis)

- <http://e-journals.unmul.ac.id> Hardiyatmo, H.C. 2015. *Analisis Perkerasan Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- <https://media.neliti.com> Dewi Handayani, **Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Lintas Angkutan Barang (Peti Kemas) Surakarta – Sukoharjo**. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Tekni. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Desember 2016
- Wafi, Mochammad Ali. 2008. **Studi Perbandingan Perencanaan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku pada Proyek Jalan Suramadu untuk Jalan Baru**.
- Mantiri, C. C., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. . (2019). **Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode Aashto 1993**. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1303–1316.
- Sukirman, S. (2010). **Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur**. *In Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53, Issue 9)*

Buku Teks

- Buku Perkerasan Lentur Jalan Raya Silvia Sukirman 2010. *Free download*. 2022. Thebookee.net.
<https://thebookee.net/pd/pdf-buku-perkerasan-lentur-jalan-raja-silvia-sukirman-2010>
- Spesifikasi Umum Bina. (2017). *Spesifikasi Umum 2017. Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2017, September*
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2017. Pu.go.id.
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/02mbm2017-manual-desain-perkerasan-jalan>