

## ANALISIS TEBAL PERKERASAN JALAN POROS KABUPATEN PINRANG – KOTA PAREPARE MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 1987

Anugrah Yasin<sup>1</sup>, Muh Rafli<sup>2</sup>, Hamka<sup>3</sup>

Prodi Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan Universitas Fajar Makassar<sup>1</sup>,

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare<sup>2,3</sup>

E-mail : anugrahyasin@Unifa.ac.id<sup>1</sup>, hermansyahpnr21@gmail.com<sup>2</sup>,

hamka1974.wakkang@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Jalan raya poros Kabupaten Pinrang – Kota Parepare merupakan salah satu jalan kolektor yang ada di Sulawesi Selatan memiliki Beban Lalu Lintas Harian yang cukup tinggi, berdasarkan survey yang dilakukan LHR pada tahun 2021 4.779 kendaraan. Jumlah LHR yang cukup tinggi yang menyebabkan jalan mengalami kerusakan berupa retak seperti rambut . berdasarkan hal tersebut maka dilakukan perencanaan tebal perkerasan atau biasa disebut *overlay*, perencanaan ini dimulai dengan *survey* jumlah kendaraan yang lewat selama 1 x 24 jam (LHR) kemudian *survey* kekuatan daya dukung tanah (DDT) menggunakan alat DCP, lalu mengukur kelandaian menggunakan *theodolit digital*. Kemudian mencari referensi dan data-data sekunder berupa pertumbuhan lalu lintas, data curah hujan dan data kelas jalan. Setelah semua data yang dibutuhkan didapat kemudian dilakukan perhitungan tebal perkerasan jalan menggunakan metode Bina Marga 1987. Berdasarkan perhitungan tersebut lapis ulang perkerasan yang diperlukan adalah 3 cm.

**Kata Kunci** : Perkerasan Jalan; Tebal Lapis; *Dynamic Cone Penetrometer*.

### PENDAHULUAN

Kabupaten Pinrang adalah salah satu daerah Tingkat II di Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Pinrang sendiri memiliki luas wilayah 1.961,77 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak ± 352.118 Jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk mencapai 171 jiwa / km<sup>2</sup>. Dimana bahasa yang digunakan di Kabupaten ini adalah bahasa Patinjo. Penduduk Kabupaten ini mayoritas beragama Islam. Kabupaten Pinrang terletak pada koordinat antara 43<sup>0</sup> 10<sup>1</sup>30" – 30<sup>0</sup> 19<sup>1</sup>13" Lintang Utara dan 119<sup>0</sup> 26<sup>1</sup>30 – 119<sup>0</sup> 47<sup>1</sup> 20". Jarak tempuh dari ibu Kota Provinsi ke Kabupaten Pinrang ±173 km dengan batas – batas sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Kabupaten Tana Toraja

2. Sebelah Utara : Kota Parepare
3. Sebelah Timur: Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Sidrap.
4. Sebelah Barat : Selat Makassar dan Kabupaten Polmas

Wilayah Kabupaten Pinrang terbagi dalam 12 Kecamatan terbagi atas 39 Kelurahan dan 65 Desa, kondisi tofografi wilayah pada umumnya berbukit – bukit dengan ketinggian 100 – 2000 meter di atas permukaan laut. Jalan Poros Kabupaten Pinrang – Kota Parepare merupakan prasarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Kabupaten Pinrang serta ke Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat dan Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Arus kendaraan yang melewati ruas jalan maka akan mempengaruhi daya dukung tanah sebagai lapisan pondasi jalan tersebut.

Jalan yang memiliki arus lalu lintas yang tinggi dan beban lalu lintas yang berat harus diimbangi oleh kondisi perkerasan jalan yang baik. Salah satunya adalah jalan raya poros Kabupaten Pinrang - Kota Parepare.

Berdasarkan pengamatan langsung kondisi permukaan jalan poros Parepare Kabupaten Pinrang sudah mengalami kerusakan berupa retak, di beberapa bagian. Oleh karena itu diperlukan pelapisan ulang atau *overlay*. Perencanaan tebal perkerasan jalan ini menggunakan Metode Bina Marga 1987.



Gambar 1. Dokumentasi *Survey* Lokasi Kerusakan Jalan. (Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2023)

## TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan tebal perkerasan jalan di Indonesia umumnya menggunakan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) dengan peralatan yang digunakan untuk menentukan nilai CBR tersebut adalah DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*).

Pada pengujian DCP sistem kerjanya dengan cara dipukul, pengujian menggunakan DCP ini mampu menghasilkan data yang dapat dianalisa untuk mendapatkan informasi yang akurat terhadap ketebalan dan kekuatan pada perkerasan jalan atau lapangan terbang.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Dolangeng Desa Makkawaru Kecamatan Mattirobul Kabupaten Pinrang. Pada ruas jalan arteri yang menghubungkan Kota Parepare dan Kabupaten Pinrang, dengan panjang penelitian 1000 m Sta 12,8 + 100 s.d Sta 13 /d 100.



Gambar 2. Peta Pulau Sulawesi selatan (Sumber: Internet)

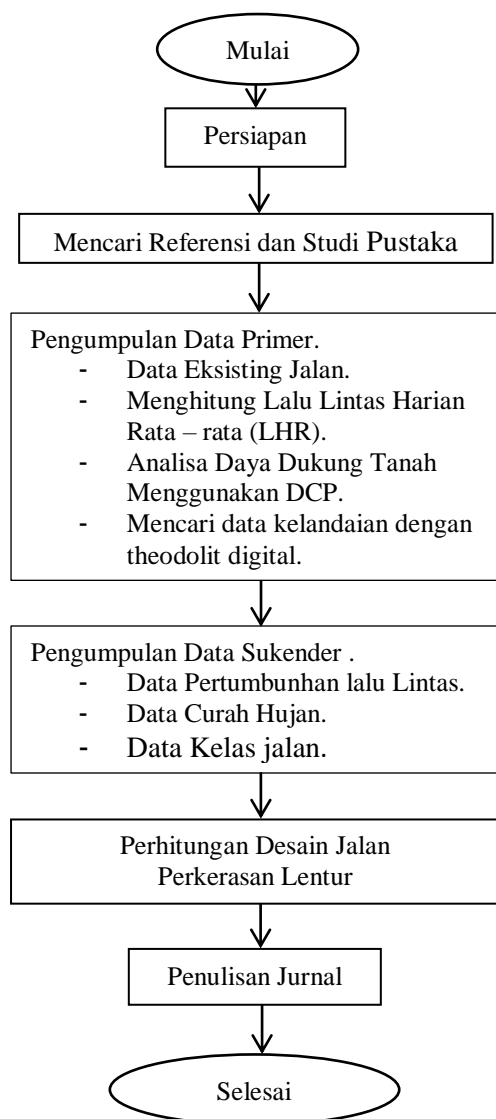


Gambar 3. Peta Kabupaten Pinrang (Sumber: Internet)



Gambar 3. Peta Sekitar Lokasi Yang Ditinjau (Sumber: Google Maps)

### Alur Penelitian



Gambar 4. Bagan Alur Penelitian (Sumber: Peneliti, 2023)

### Praktik DCP



Gambar 5. Penelitian Menggunakan Alat DCP (Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2023)

### Metode Pengumpulan Data

1. Data primer adalah data utama, data yang diperoleh dari pengukuran dan observasi langsung di lapangan pada lokasi penelitian.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, atau data yang diperoleh dari intansi terkait.

### HASIL PENELITIAN

#### Data Primer

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan langsung dilapangan diperoleh data sebagai berikut :

1. Data kendaraan  
Pengamatan dilakukan pada hari Senin tgl 10 Oktober 2021 pukul 8.30 s.d 10.30 wita dan pukul 16.30 s.d 18.30 wita. Pengamatan dilakukan pada waktu yang diperkirakan merupak jam puncak.

Tabel 1. Data Kendaraan yang Melintas Setiap Waktunya.

Jenis Kendaraan	Jumlah per4 jam	Jumlah per 24 jam
Mobil Pribadi	530	3200
Mini Bus dan Truk Kecil	170	855
Bus Besar, truck 2 As	90	537
Truck 2 As 13	17	84

Ton		
Truck 3 As,	23	103
Trailer		

(Data Primer Penelitian, 2023)

2. Penetrasi DCP dan CBR  
Perhitungan DCP menggunakan Konus 30<sup>0</sup>.

Tabel 2. Data Perhitungan DCP dan CBR

Titik ke	Penetrasi DCP rata 0 rata (cm)	CBR
1.	13,43	1,133
2.	7,8	2,33
3.	10,12	1,655
4.	11,30	1,44
5.	21,0	0,725
6.	10,03	1,98
7.	22,33	1,77
8.	22,15	0,640
9.	6,2	3,150
10.	9,5	1,735
	Rata - Rata	1,482

(Data Primer Penelitian, 2023)

Untuk menentukan nilai CBR berdasarkan penetrasi DCP konus menggunakan rumus.

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 1,325 - 1,125 \text{Log}_{10}(\text{mm/tum}).$$

Berdasarkan data CBR yang telah ada kemudian menghitung DDT ( daya dukung tanah).

$$\text{CBR}_{\text{maks}} = 3,5273$$

$$\text{CBR}_{\text{min}} = 0,6471$$

$$R = 3,23$$

Berdasarkan 10 titik pengamatan CBR.

$$\text{CBR segmen} = \text{CBR} - \frac{(\text{CBR maks} - \text{CBR min})}{R}$$

$$\text{CBR Segmen} = 1,482 - (3,527 - 0,647 / 3,23) = 0,5901.$$

$$\text{DDT} = 1,6503 + 4,375 \text{Log}_{\text{segmen}}$$

$$\text{DDT} = 1,6503 + 4,375 \text{Log} ( 0,5901 ) = 0,6480.$$

3. Menghitung Kelandaian Tanah. Kelandaian tanah diukur menggunakan theodolit digital.

Titik pertama : Benang Atas : 23,50

Benang Bawah : 21,2

Sudut Verikal : 0° 13' 00"

Titik Kedua : Benang Atas : 11,20

Benang Bawah : 9,31

Sudut vertikal : 0°17'23"

Jadi kelandaian = benang tengah A

+ benang tengah B / jarak \* 100%

$$= 22,3 - 8,98 / 900 * 100\%$$

$$= 4,34 / 900 * 100\%$$

$$= 13,31 * 100\%$$

$$= 1,3310\%$$

#### Data Sukender

1. Pertumbuhan Lalu Lintas  
Berdasarkan data BPS Jumlah Kendaraan pada tahun 2016 sebanyak 161.395 kendaraan. Pada tahun 2017 mengalami peningkatan sebanyak 322790 kendaraan. Laju pertumbuhan (I) adalah sebagai berikut :  
 $i = ( 322790 - 161455 / 161455 ) * 100\% = 3,22\%$
2. Data Curah hujan.  
Kabupaten Pinrang memiliki curah hujan yang cukup tinggi 2300 – 3000 mm / th.
3. Kalsifikasi Jalan.  
Jalan Raya Kabupaten Pinrang menuju Kota Parepare termasuk kategori Arter.

#### Pembahasan

Umur rencana 5 tahun pertama 2022 dan 5 tahun kedua 2027 = 10 tahun. Pertumbuhan lalu lintas 3,22%.

Tabel 4. Lalu Lintas Harian Rata – Rata. (LHR)

Jenis kendaraan	LHR 2017	LHR 2022	LHR 2027
-----------------	----------	----------	----------



Jadi, LP0 dengan Lapis Permukaan Laston yaitu : 3,9

Tabel 8. Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPT)

LER = Lintas Ekivalen Rencana*)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100	1,5	2,0	2,0	-
1000	2,0	2,5	2,5	-
>1000	2,0 – 2,5	2,5	2,5	2,5

(Data Sekunder Penelitian, 2023)

Jadi IPT dengan LER pada 5 tahun pertama (89,90) dengan klasifikasi Jalan Arteri yaitu 2,0 . sedangkan pada 10 tahun kemudian LER (242, 30) dengan klasifikasi Jalan Arteri memperoleh IPT = 2,0.

Tabel 9. Koefisien Kekuatan Relatif

Koefisien kekuatan relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg / c m)	C B R (%)	
0,40	-	-	744	-	-	-
0,35	-	-	590	-	-	Laston
0,32	-	-	454	-	-	-
0,30	-	-	340	-	-	-
0,35	-	-	744	-	-	Lasburag
0,31	-	-	454	-	-	-
0,28	-	-	340	-	-	-
0,26	-	-	340	-	-	HRA
0,25	-	-	340	-	-	Aspal Macadam
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (Mekanis)
-	0,28	-	-	-	-	Lapen (Manual)
-	0,26	-	590	-	-	-
-	0,24	-	454	-	-	Laston Atas

-	0,23	-	340	-	-	-
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,15	-	-	-	-	Lapen (Manual)
-	0,13	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn semen
-	0,15	-	-	18	-	-
-	0,13	-	-	22	-	Stab tanah dg kapur
-	0,14	-	-	18	-	-
-	0,13	-	-	-	10	Batu Pecah (Kls A)
-	0,12	-	-	-	80	Batu Pecah (kelas B)
-	-	0,13	-	-	60	Batu Pecah (Kelas C)
-	-	0,12	-	-	70	Sirtu / Pitrun (Kelas A)
-	-	0,11	-	-	50	Sirtu / Pitrun (Kelas B)
-	-	0,10	-	-	30	Sirtu / Pitrun (Kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah Lempung/ berpasir

(Data Primer Penelitian, 2023)

Tabel 10. Minimum Lapis Perkerasan

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

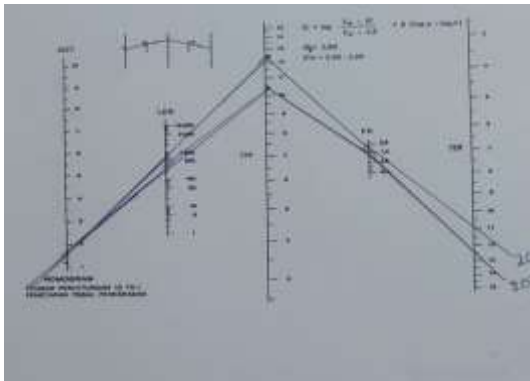
(Data Sekunder Penelitian, 2023)

Tabel 11. Batas Mimimum Tebal Lapis Pondasi

ITP	Tebal Min (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur.
3,00- 7,49	20*)	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	Laston atas
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dgn semen, stabilisasi tanah dgn kapur, macadam.

10	-	20	Laston atas
12,14			Batu pecah, stabilisasi tanah dgn semen, stabilisasi tanah dgn kapur, macadam, lapen, laston atas.
>12,25		25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dgn kapur, macadam, lapen laston atas.

(Data Sekunder Penelitian, 2023)



Gambar 5. Nomogram Dasar Perhitungan 10 th Penetapan Tebal Perkerasan (Sumber: Peneliti, 2023)

Pada 5 Tahun Pertama.

Tebal lapis minimum dilihat dari ITP = 11,5

Lapisan permukaan, Laston MS 744, dL = 10

Lapisan pondasi atas batu pecah kelas A d2 = 20

Lapisan pondasi bawah sirtu kls B: d3 = 10

$$ITP = (a1 \times d1) + (a2 \times d2) + (a3 \times d3)$$

$$= (0,4 \times 10) + (0,1 \times 20) + (0,12 \times 10)$$

$$11,5 = (0,4 \times 10) + (0,1 \times 20) + (0,12 \times d3)$$

$$d3 = (11,5 - 5,5) / 0,12$$

$$= 6,1 // 0,12$$

$$= 50,83 \text{ cm}$$

Untuk Umur 5 Tahun kedua, koefisien kekuatan relatif, dilihat dari tabel koefisien relatif.

Lapisan permukaan laston, MS744 ; 0,40.

Lapisan pondasi atas batu pecah kelas A : a2 = 0,14

Lapisan pondasi bawah ; sirtu kelas B : a3 = 0,12

Tebal lapis minimum dilihat dari ITP = 13,29

Lapisan permukaan laston, MS 744 d1 = 10

Lapisan pondasi atas batu pecah kelas A d2 = 25

Lapisan pondasi bawah : sirtu kelas B d3 = 10 ITP = (a1 x d1) + (a2 x d2) + (a3 x d3) 13,29 = (0,4 x 10) + (0,2 x 25) + (0,12 x d3) d3 = 13,29 - 7,5 / 0,12 = 47,9 cm

$$13,29 = (0,4 \times d1) + (0,14 \times 25) + (0,12 \times 47,9)$$

$$13,25 = (0,4 \times d1 + 3,5 + 5,478)$$

$$d1 = 10 \text{ cm}$$

Tebal lapis aspal hasil pengukuran adalah 8 cm, maka yang diperlukan :

d0 = 10 - 8 = 2 cm, jadi syarat untuk tebal perkerasan = 3 cm (syarat tebal minimum)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan tebal lapis perkerasan di jalan Poros Parepare ke Kabupaten Pinrang sudah tidak lagi mencukupi. Oleh karena itu, perlu pemerintah setempat mengupayakan perbaikan terutama ruas jalan arteri dan perlu penambahan overlay setebal 3 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

Arie Syahrudin S Pengujian Daya dukung perkerasan jalan dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) sebagai standar untuk Evaluasi Perkerasan Jalan Jurnal APTEK Volume 2 Nomor 1 Juli 2010, Google Scholar.

Departemen pekerjaan Umum Rancangan 3 Pedoman Bahan konstruksi Bangunan dan Rekayasa sipil cara Uji dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP). [www.academia.edu/6482454/](http://www.academia.edu/6482454/) Rancangan 3 Pedoman Cara Uji CBR dengan Dynamic Cone Penetrometer DCP Departemen

- Pekerjaan Umum Daftar isi diakses pada 8 Januari 2018 pukul 15.03 WIB.
- Dewi Handayani, Djoko Sarwono, Selviana Tikna Puspitasari, Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Lintas Angkutan Barang (Peti Kemas). Surakarta Sukoharjo, program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. E – Jurnal Matriks Teknik Sipil, Desember 2016.
- Kurniawan, S., Hadijah, I., & Rizqi, D. A. (2020). Analisis Daya Dukung Tanah Dan Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Metro-Tanjungkari. TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 9(2), 159-168
- Leni Sriharyani, Diah Oktami, Kajian Penggunaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) untuk Uji Lapangan pada Tanah Dasar Pekerjaan Timbunan Apron (Studi Kasus di Bandar Udara Raden Inten II Lampung). Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro. Jurnal TAPAK Volume 5 Nomor 2 Mei 2016 Google Scholar.
- Masykur, M., & Kurniawan, S. (2017). Analisa Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Untuk Daya Dukung Tanah Pada Perkerasan Jalan Overlay (Studi Kasus: Ruas Jalan Metro–Tanjungkari STA 7+ 000 s/d STA 8+ 000). TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 7(1), 52-63
- Romaynoor Ismy, Hayatun Nufus : tinjauan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Simpang Buloh – line Pipa Sta 0 + 000 s.d Sta 6 + 017, Pemkot Lhokseumawe. Fakultas Teknik. Universitas Al Muslim . Jurnal REKATEK Volume I Nomor 1, Januari 2015 Google scholar.
- Tatang Sumarna, Pengujian Daya Dukung Lapis Tanah Dasar (Subgrade) pada Tanah Timbunan untuk Lapisan Jalan dengan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer). Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung. Jurnal Potensi Volume 17 Nomor 1 Maret 2015.
- Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 1987. [https://hmtssunsoed.files.wordpress.com/2012/05/03 – petunjuk – perencanaan – tebal – mak – 1987.pdf](https://hmtssunsoed.files.wordpress.com/2012/05/03-petunjuk-perencanaan-tebal-mak-1987.pdf), diakses pada 24 Desember 2017 pukul 12.35 WIB
- Perkembangan jumlah Kendaraan bermotor menurut Jenis, 1949 – 2016. <https://www.bps.go.id/limktabeldinamis/view/id/133> diakses pada 13 Desember 2017 pukul 12.11 WIB.
- Yuliyanto Kajian Dampak Variabilitas Curah Hujan terhadap produktivitas Padi Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Magelang. Google Scholar.