



# Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Antara Analisa Komponen Dengan Software Desain Perkerasan Jalan 2

Boedi Winarno<sup>1,\*</sup>, Rachmat Mudiyo<sup>1</sup>, Abdul Rochim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Megister  
Teknik Sipil

Universitas Islam Sultan Agung  
Semarang  
Jl.Raya Kaligawe Km 4  
Semarang Jawa Tengah  
rachmat@unissula.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Megister  
Teknik Sipil

Universitas Islam Sultan Agung  
Semarang  
Jl.Raya Kaligawe Km 4  
Semarang Jawa Tengah  
abdul@unissula.ac.id

## ABSTRAK

Perencanaan ketebalan perkerasan merupakan bagian penting dari perencanaan konstruksi jalan. Perencanaan ketebalan perkerasan dengan berbagai metode, penelitian ini menggunakan Analisa Komponen dan Software Desain Perkerasan Jalan versi 2 (SDPJ2). Tujuan penelitian membandingkan analisis perkerasan lentur antara kedua metode tersebut. Penelitian ini dengan mengumpulkan data primer dan sekunder yang digunakan dalam analisisnya. Data dalam analisis yang terdiri dari data LHR, CBR yang merupakan data primer yang didapat dari pengambilan langsung dari lapangan. Data sekunder yang terdiri umur rencana, faktor distribusi arah, faktor distribusi lajur, pertumbuhan lalu lintas, ekuivalen ke sumbu standaryang didapat dari literatur resmi dari pedoman perencanaan, buku dan jurnal yang telah dipublikasikan. Analisa Komponen dalam analisis menggunakan persamaan logaritma dan SDPJ2 menggunakan aplikasi sebagai alat bantu perhitungan. Hasil tebal perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen lebih tebal 4 cm dibandingkan dengan Metode SDPJ2 pada *layer Sub Base Course*. Berdasarkan hasil perhitungan biaya Metode Analisa Komponen sebesar Rp 44.882.570,00 dan Metode Software Desain Perkerasan 2 sebesar Rp 41.842.874.700,00.

**Kata kunci:** Perencanaan Ketebalan Perkerasan; Analisa Komponen Perkerasan Jalan; Software Desain Perkerasan Jalan (SDPJ2); Perbandingan Analisis Perkerasan Lentur

## ABSTRACT

*Pavement thickness planning is an important part of road construction planning. There are several methods for planning pavement thickness, this research uses the Metode Analisa Komponen and Software Desain Perkerasan Jalan 2 (SDPJ2). The aim of the research is to compare flexible pavement analysis between the two methods. This research collects primary and secondary data used in the analysis. The data in the analysis consists of LHR, CBR data which are primary data obtained from direct collection from the field. Secondary data consisting of plan age, direction distribution factors, lane distribution factors, traffic growth, equivalent to standard axes obtained from official literature from planning guidelines, published books and journals. Metode Analisa Komponen in the analysis using logarithmic equations and SDPJ2 using applications as tools help with calculations. The results of flexible pavement more thickness using the Metode Analisa Komponen are 4 cm thicker compared to the SDPJ2 Method for the Sub Base Course layer. Based on the results of the cost calculation for the Metode Analisa Komponen, it is IDR 44,882,570.00 and the Metode Software Desain Perkerasan Jalan 2 is IDR 41,842,874,700.00.*

**Keywords:** *Pavement Thickness Planning; Component Analysis of Pavement; Road Pavement Design Software (SDPJ2); Comparative Flexible Pavement Analysis*

Corresponding Author:  
✉ Boedi Winarno  
Accepted on: 2023-12-04

## 1. PENDAHULUAN

Desain jalan dan perkerasan merupakan bagian penting dari infrastruktur jalan dan penting untuk kinerja dan keselamatan jalan yang optimal, membantu orang bepergian dengan aman dan nyaman, dalam melakukan kegiatan di jalan. Desain perencanaan perkerasan jalan terbaik harus dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang maksimal, sebelum dilaksanakan konstruksi (Amaludin, n.d.). Perkerasan jalan yang terdiri dari perkerasan kaku (rigid pavement) dari konstruksi beton dan perkerasan lentur (flexible pavement) dari konstruksi aspal dan agregat. Beban kendaraan pada jalan dengan kendaraan berat digunakan perkerasan beton dan beban kendaraan didominasi kendaraan sedang dan ringan dengan perkerasan lentur. Perkerasan lentur merupakan solusi untuk perkerasan pada beban rencana kendaraan sedang dan ringan (Syuhada *et al.*, 2022).

Konstruksi perkerasan jalan dipilih dengan mempertimbangkan diantaranya dari segi material dan beban kendaraan yang direncanakan, pada lokasi dengan ketersediaan material batu dan pasir maka perkerasan lentur sebagai pilihan perkerasan jalan lentur. Perkerasan konstruksi jalan lentur yang terdiri beberapa layer diantaranya layer permukaan berupa aspal (surface course), pondasi atas (base course), pondasi bawah (sub base course) dan lapis permukaan tanah dasar (sub grade) (Arthono & Permana, 2022). Perencanaan memperhitungkan data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder. Desain perkerasan jalan bisa bertahan sesuai dengan umur rencana yang memperhitungkan beban rencana, daya dukung tanah dan faktor lingkungan sekitar (Saputra *et al.*, 2022). Lalu lintas harian dan pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, ekuivalen kendaraan ke beban standar kendaraan, data tanah, faktor distribusi lajur berpengaruh besar terhadap hasil ketebalan konstruksi dari perkerasan jalan lentur (Fauzi *et al.*, 2022).

Analisis perkerasan lentur dengan berbagai metode dalam perencanaan jalan. Metode analisa komponen dan perhitungan dengan software desain perkerasan 2 yang digunakan dalam penelitian ini. Analisa komponen merupakan pengembangan dari AASHTO yang koefisien perhitungan disesuaikan di Indonesia dan software desain perkerasan 2 merupakan aplikasi perkerasan lentur yang dikeluarkan oleh Bina Marga tahun 2023, pengembangan dari MDP 2017. Ketebalan konstruksi yang dihasilkan dari masing-masing metode menghasilkan ketebalan yang berbeda. Perbandingan biaya yang berdasarkan ketebalan konstruksi menjadi pertimbangan dalam pemilihan metode dalam analisis perkerasan lentur.

## 2. METODOLOGI

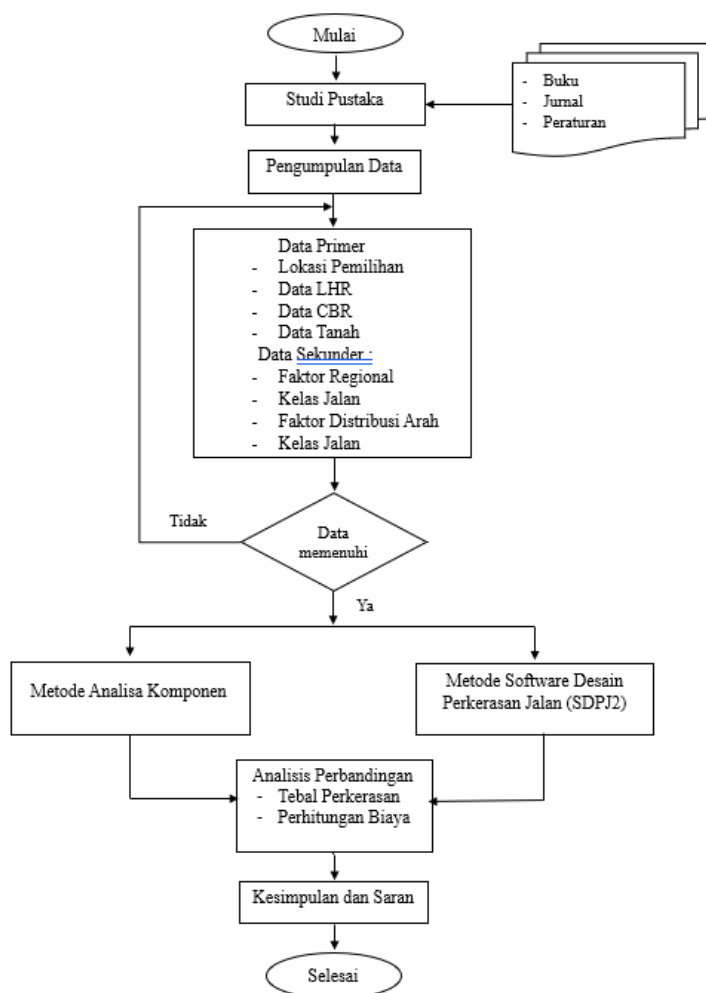
### 2.1 Bentuk Penelitian

Penelitian perbandingan analisis perkerasan lentur antara analisa komponen dibanding dengan software perkerasan jalan 2, dengan rumus persamaan yang memasukkan angka-angka dan aplikasi yang menginput data yang dibutuhkan dalam proses running yang menghasilkan hasil akhir analisis perkerasan lentur. Penelitian didasarkan pada pengukuran obyektif dan analisis matematis (statistik) dari data yang diperoleh melalui tes survey pada obyek yang diteliti. Data lokasi penelitian, lalu lintas harian, data daya dukung tanah yang merupakan data primer diperoleh dari PT. Bintang Inti Rekatama (KSO) PT. Gracia Papua Konsultan. Umur rencana, kelas jalan, angka distribusi lajur, distribusi arah, ekuivalen beban kendaraan diperoleh dari buku pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur tahun 2013 dan manual desain perkerasan 2017 yang keduanya dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang menyatakan aliran atau penghubung, proses, input/output, pengambilan keputusan sampai ke titik akhir. Tahapan penelitian yang terdiri dari pemilihan subjek penelitian, kelengkapan data, proses analisis, dan penarikan kesimpulan. Tahap awal menentukan subjek penelitian, dari literatur jurnal

dikumpulkan, ditelaah, mencari bahan untuk bisa diteliti selain yang pernah dibahas sebelumnya. Pembahasan dari jurnal yang dipublikasikan belum pernah dibahas perhitungan perkerasan lentur analisa komponen yang dibandingkan dengan software desain perkerasan 2. Tahap kedua dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Tahap ketiga, menganalisis perkerasan lentur dengan metode analisa komponen dan aplikasi software desain perkerasan jalan 2. Tahap keempat, hasil dari kedua perhitungan dibandingkan, didapatkan perbedaan ketebalan konstruksi perkerasan dan bisa dihitung besaran perbedaan biayanya. Tahapan penelitian terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berlokasi di Ruas Jalan Iwur - Waropko Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua Selatan dari Sta. 00+000 ( $X=466798,194$   $Y=9428490,042$ ) sampai Sta 09+200 ( $X = 470730,427$   $Y = 9416528, 612$ ). Kelas jalan pada lokasi merupakan jalan kolektor primer dengan kelas jalan IIIA, tipe jalan 2/2 UD, umur rencana perkerasan 20 tahun, pertumbuhan lalu lintas 4,75%, rencana perkerasan dengan perkerasan lentur. Golongan kendaraan sebagai acuan beban rencana kendaraan tertuang pada Tabel 1. Data Lalu Lintas.

**Tabel 1.** Data Lalu Lintas

No.	Golongan	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1	Gol.01	Sepeda Motor	602
2	Gol. 02	Sedan, Jeep	5
3	Gol. 03	Opelet	3
4	Gol. 04	Mobil Hantaran	19
6	Gol. 5a	Bus Kecil	12

7	Gol. 5b	Bus Besar	-
8	Gol. 6a	Truk 2 sumbu	5
9	Gol. 6b1	Truk 2 sumbu (sedang)	12
11	Gol. 7a	Truk 3 Sumbu	5
12	Gol. 7b	Truk Gandengan	-
13	Gol. 7c	Truk Semi Trailer	-
14	Gol. 8	Kendaraan tidak bermotor	-

Sumber : PT. Bintang Inti Rekatama (KSO) PT. Gracia Papua Konsultan

Daya dukung tanah Ruas Jalan Iwur – Waropko, yang dinyatakan dalam nilai CBR terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** CBR Ruas Jalan Iwur Waropko

No.	Titik/Sta.	CBR ( % )
1	00+400	7,946
2	00+800	9,965
3	01+000	12,696
4	01+200	7,527
5	01+400	10,546
6	01+600	8,221
7	01+800	16,168
8	02+000	7,823
9	02+200	8,224
10	02+600	6,264
11	02+800	6,472
12	03+000	12,595
13	03+200	10,109
14	03+600	8,541
15	03+800	10,459
16	04+000	8,363
17	04+200	17,372
18	04+400	15,415
19	04+600	7,94
20	04+800	7,807
21	05+200	6,981
22	05+400	14,919
23	05+800	10,094
24	06+400	10,381
25	06+600	7,541
26	06+800	7,95
27	07+000	7,742
28	07+200	8,182
29	07+400	6,374
30	07+600	7,931
31	07+800	6,005
32	08+600	15,2
33	09+000	12,416
34	09+200	12,487
35	09+400	15,145
36	09+800	45,822
37	10+000	38,12
38	10+400	43,196

39	10+800	48,968
40	11+000	26,918
41	11+200	13,541
42	11+400	9,271
43	11+600	9,748
44	11+800	11,183
45	12+000	22,035
46	12+200	19,339
47	12+400	10,816
48	12+800	7,95
49	13+000	11,384
50	13+200	11,252
51	13+400	12,805
52	13+600	9,633
53	13+800	14,808
54	14+000	14,727
55	14+200	10,62
56	14+400	15,084
57	14+600	14,808
58	14+800	14,727
59	15+000	11,598
60	15+200	9,802
61	15+400	12,394
62	15+600	16,74
63	15+800	19,502
64	16+200	20,627
65	16+400	15,368
66	16+600	21,54
67	16+800	25,382
68	17+000	23,351
69	17+200	10,001
70	17+400	7,453
71	17+600	12,188
72	17+800	15,43
73	18+000	20,485
74	18+200	12,737

Sumber : PT, Bintang Inti Rekatama (KSO) PT, Gracia Papua Konsultan

### 3.1 Analisis Komponen

#### 1) Parameter perhitungan

Dasar perhitungan perkerasan lentur sebagai berikut :

- a. Modulus Resilient Lapis Fondasi Bawah, MR (Psi) = 18.000 Psi
- b. Modulus Resilient Lapis Fondasi Atas, MR (Psi) = 29.500 Psi
- c. Modulus Lapisan Beraspal, MR (Psi) = 290.000 Psi
- d. Faktor distribusi arah (DD) = 0,5
- e. Faktor distribusi lajur (DL) = 100%
- f. Reliabilitas (R)' = 80%
- g. Deviasi standart normal ( $Z_R$ )= -0,8410
- h. Deviasi standart ( $S_o$ )= 0,450
- i. Nilai pelayanan kemampuan awak ( $P_o$ ) = 3,6
- j. Nilai pelayanan ahir (Pt) = 2,5

- k. Nilai Permukaan hancur (Ipf) = 1,6  
 l. Nilai Kemampuan pelayanan hilang ( $\Delta PSI = P_o - P_t$ ) = 2,1  
 m. Faktor Drainase = 1

## 2) Equivalent Single Axle (ESA)

**Tabel 3.** Ekivalen kendaraan ke beban standar

No,	Golongan dan Jenis Kendaraan	Ekivalen Kendaraan (Papua)
7	Gol. 5b (Bus Besar)	1
8	Gol. 6a (Truk 2 sumbu)	0,5
9	Gol. 6b1 (Truk sedang 2 sumbu)	3
11	Gol. 7a (Truk 3 Sumbu)	6
13	Gol. 7c (Truk Semi Trailer)	8,8

Sumber : (Bina Marga, 2017)

## 3) Beban rencana kendaraan (W18)

Beban rencana kendaraan (W18) = DD x DL x W18 x 365

**Tabel 4.** ekivalen kendaraan pertahun

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (Ta, 2023)	Ekivalen Beban	DD	DL	w18
	a	b	c	d	$a \times b \times c \times d \times 365$
Gol, 5b	-	1	0,5	1,000	-
Gol, 6a	5	0,5	0,5	1,000	456
Gol, 6b	12	3	0,5	1,000	6.570
Gol, 7a	5	6	0,5	1,000	5.475
Gandar Standart Kumulatif (satu tahun)					12.501,25

$W_t = W18 = w18 \times ((1+g)^n - 1)/g$  (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002)

W18 = Kumulatif gandar kendaraan (selama umur rencana)

w18 = Beban gandar standar kumulatif setahun

n = Masa layan/umur rencana (tahun), 20 tahun

g = Pertumbuhan lalu lintas, 4,75 (%)

W18 =  $12.501,25 \times ((1+0,0475)^{20} - 1)/0,0475$

W18 =  $12.501,25 \times 32,206$

W18 = 402.611 Esa

## 4) CBR segmen

$CBR_{segmen} = CBR_{rata-rata} - \frac{CBR_{maks} - CBR_{min}}{F}$  (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

$CBR_{segmen}$  = CBR yang mewakili pada segmen yang ditinjau

$CBR_{maksimum}$  = CBR yang tertinggi sepanjang segmen yang ditinjau, 17,372.

$CBR_{minimum}$  = CBR rata-rata sepanjang segmen yang ditinjau, 6,005.

$CBR_{rata-rata}$  = CBR rata-rata sepanjang segmen yang ditinjau, 9,99

F = Coefisien perhitungan CBR segmen, 3,18.

$$CBR_{segmen} = 9,99 - \frac{17,372 - 6,005}{3,18}$$

$$CBR_{segmen} = 6,42 \%$$

## 5) Perhitungan Logaritma

Persamaan analisa komponen adalah sebagai berikut :

$$\log_{10}(W18) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log_{10}(ITP+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta IP}{IP_0 - IP_f} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 2,32 \times$$

$$\log_{10}(M_R) - 8,07$$

(Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002, p. 16).

W18 = Perkiraan jumlah lalu lintas rencana yang diekivalenkan ke beban standar, 402.611 Esa

ZR = .....Deviasi normal standart, -0,8410

S0 = Gabungan standard error untuk perkiraan lalu-lintas dan kinerja, 0,450

$\Delta IP$  = Perbedaan antara initial design serviceability index, IP0 dan IPt (2,1)

MR = Modulus resilient, 1500 x CBR (%) Psi.

$IP_f$  = ..... Indeks permukaan jalan rusak/hancur (min. 1,5)

$$CBR = 6,42\%$$

$$\text{Modulus Resilien MR (Psi)} = 1500 \times CBR (\%)$$

$$= 9.630 \text{ Psi}$$

Perhitungan Indek Tebal Perkerasa dengan Persamaan,  $ITP = a1D1 + ma2D2 + ma3D3$

Menghitung ITP1

$$5,605 = -0,841 \times 0,45 + 9,36 \times \log_{10}(ITP+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{2,1}{3,6-1,6} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 10,369 - 8,07$$

Didapatkan hasil ITP 1 = 1,59778

Menghitung tebal lapisan beraspal :

$$ITP1 = a1 \times D1$$

$$D1 = \frac{ITP1}{a1}$$

$$D1 = \frac{1,59778}{0,36}$$

$$D1 = 4,438 \text{ inch}$$

Menghitung ITP2

$$5,605 = -0,841 \times 0,45 + 9,36 \times \log_{10}(ITP+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{2,1}{3,6-1,6} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 9,872 - 8,07$$

Didapatkan hasil ITP 2 = 1.935

Menghitung tebal lapis Pondasi Atas :

$$ITP2 = a1 \times D1 + m \times a2 \times D2$$

$$D2 = \frac{(ITP2 - a1 \times D1)}{a2 \times m2}$$

$$D2 = \frac{(1.935 - 0,36 \times 4,438)}{0,14 \times 1}$$

$$D2 = 2,477 \text{ inch}$$

Menghitung ITP 3

$$5,605 = -0,841 \times 0,45 + 9,36 \times \log_{10}(ITP+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{2,1}{3,6-1,6} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 9,242 - 8,07$$

Didapatkan hasil ITP 3 = 2,423

Menghitung tebal lapis Pondasi Bawah :

$$ITP3 = a1 \times D1 + m \times a2 \times D2 + m \times a3 \times D3$$

$$D3 = \frac{(ITP3 - a1 \times D1 - m \times a2 \times D2)}{m \times a3}$$

$$D3 = \frac{(2,423 - 0,36 \times 4,438 - 1 \times 0,14 \times 2,477)}{1 \times 0,13}$$

$$D3 = 3,846 \text{ inch}$$

Menghitung ITP, yang menggabungkan antara angka koefisien masing-masing layer yang dikalikan dengan ketebalan yang didapatkan. Perhitungan Indek Tebal Perkerasan sebagai berikut :

$$ITP = a1D1 + ma2D2 + ma3D3$$

$$ITP = 0,36 \times 4,438 + 1 \times 0,14 \times 2,477 + 1 \times 0,13 \times 3,846$$

$$ITP = 2.423$$

**Tabel 5.** Konversi ketebalan perkerasan

Struktur Perkerasan	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	Hasil Analisis		Konversi / Hasil		
		Ketebalan (inch)	a x D	Ketebalan (D) (Cm)	(inch)	a x D
HRS WC	0,3600	4,4400	1,5980	5	1,97	0,7090
Agg. Klas A	0,1400	2,4770	0,3370	15	5,91	0,8030
Agg. Klas B	0,1300	3,8460	0,4880	19	7,48	0,9500
ITP = Sum (axD) =			2,4230	≤	2,4610	
CEK ITP Design ≤ ITP Hasil = OK						

Perhitungan perkerasan lentur dengan analisa komponen menghasilkan perkerasan permukaan Aspal (HRS WC) tebal 5 cm, Lapis Pondasi Atas (Aggregat Klas A) tebal 15 cm, Lapis Pondasi Bawah (Aggregat Klas B) tebal 19 cm.

### 3.2 Software Desain Jalan Perkerasan 2

Aplikasi ini untuk menghitung tebal perkerasan dari jalan baru, overlay di jalan existing dan rehabilitasi serta rekonstruksi. Pembahasan analisis pada penulisan ini membahas mengenai desain perkerasan di jalan baru.

#### 1. Menu utama SDPJ2

Software desain perkerasan jalan 2 pada menu utama terdiri dari perkerasan jalan baru, desain perkerasan lentur dan desain rehabilitasi & rekonstruksi. Penelitian ini perkerasan lentur pada jalan baru maka dipilih panel desain perkerasan jalan baru yang terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.





**Gambar 1.** Menu Utama SDPJ2



**Gambar 2.** Menu desain perkerasan baru

2. Menghitung kapasitas jalan.

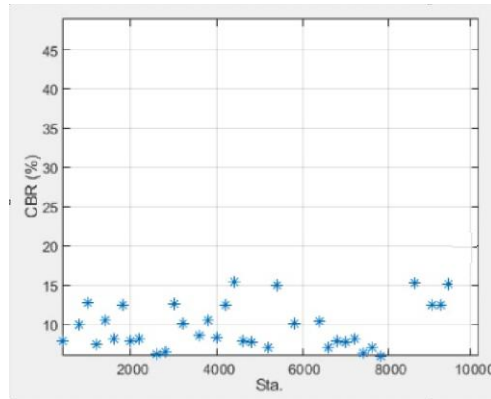
Data lalu lintas harian diinput pada aplikasi, secara otomatis software merunning beban rencana selama umur rencana. Hasil beban rencana oleh aplikasi sebesar 402.611 (0,402 Jt), terlihat pada Gambar 3.

Beban Rencana				
<input type="button" value="Hitung"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CESA4	307,101	<input type="button" value="Simpan"/>
<input checked="" type="radio"/>	Dengan kapasitas jalan	CESA5	402,611	
<input type="radio"/>	Tanpa kapasitas jalan	HVAG	705,375	

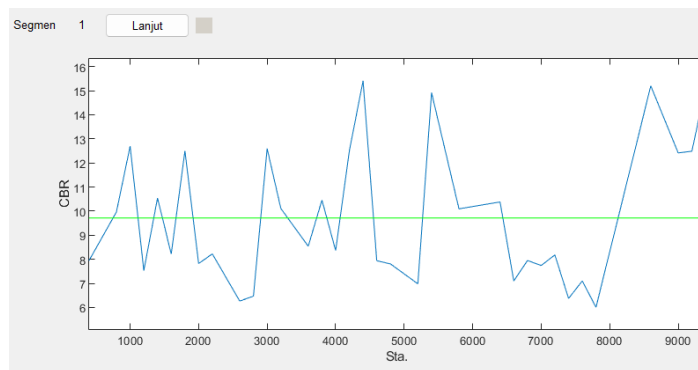
**Gambar 3.** Beban Rencana Kendaraan

3. Menghitung daya dukung tanah.

CBR sebagai dasar untuk perhitungan daya dukung dari tanah dasar. Station awal penelitian sampai akhir penelitian nilai CBR diinput ke aplikasi SDPJ 2 menghasilkan diagram yang terlihat pada Gambar 4. CBR titik dan Gambar 5. Segmentasi CBR. Proses dilanjutkan sampai mengeluarkan CBR wakil, pada penelitian ini CBR wakil sebesar 7% yang terlihat pada Gambar 6.



**Gambar 4.** CBR titik



**Gambar 5.** Segmentasi CBR

Seg.	Dr. sta.	Sd. sta.	Mean	SD	CoV	CBR Wakil (%)	Kelas	Tebal min. material perbaikan fondasi (mm)
1	400	9400	10	3	29	7	SG6	Tidak perlu perbaikan

**Gambar 6.** CBR Wakil

4. Desain perkerasan lentur

Beban rencana dan daya dukung tanah sudah terpenuhi proses selanjutnya mengeluarkan hasil perkerasan oleh aplikasi. Desain perkerasan lentur terlihat pada Gambar 7, secara otomatis mereview kembali beban rencana yang selanjutnya ke output hasil perkerasan tertuang pada Gambar 8.

The screenshot shows the 'DESAIN PERKERASAN LENTUR' software interface. It includes sections for 'Data Fondasi', 'Lokasi & Beban Rencana', 'Harga Satuan', and 'Pengguna'. The 'Lokasi & Beban Rencana' section shows input fields for CESA4 (307,101) and CESA5 (402,611). The 'Pengguna' section shows the name 'Boedi Winarno' and the date '22-Aug-2023'.

**Gambar 7.** Desain Perkerasan Lentur

Hasil

Lihat segmen 1 Dr. sta. 400 Sd. sta. 9400 CBR fondasi 7 %

Bagan Desain	Opsi	Material	Tebal (mm)	Peringkat estimasi biaya
3A	1	HRS WC	50	13
		HRS Base	0	
		LFA A	150	
		LFA A	150	
3A	2	HRS WC	50	12
		HRS Base	0	
		LFA A	150	
		LFA B	150	
3A	3	HRS WC	50	11
		HRS Base	0	
		LFA A	150	
		kerikil alam	150	
3A	4	HRS WC	50	5

**Gambar 8.** Output Perkerasan Lentur.

Perkerasan lentur dengan menggunakan aplikasi Software Desain Perkerasan Jalan 2 menghasilkan beberapa alternatif, untuk membandingkan dengan analisa komponen maka diambil bahan perkerasan yang sama. Hasil perkerasan yaitu permukaan Aspal (HRS WC) tebal 5 cm, Lapis Pondasi Atas (Aggregat Klas A) tebal 15 cm, Lapis Pondasi Bawah (Aggregat Klas B) tebal 15 cm.

### Perbandingan Biaya Konstruksi

Estimasi biaya konstruksi perkerasan lentur menggunakan analisa komponen terlihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 merupakan estimasi biaya menggunakan aplikasi SDPJ2.

**Tabel 6.** Analisa Biaya dengan Analisa Komponen

Jenis Lapisan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal / Volume	Harga Satuan	Harga
HRS WC	9.000	2 x 2.75	5 cm	3.059.100,00 / ton	17.565.352.200,00
Prime Coat	9.000	2 x 2.75	1,10 lt/m <sup>2</sup>	21.000,00 / liter	1.143.450.000,00
Base Course (Agg. Kelas A)	9.000	2 x 2.75	15 cm	1.580.500,00 / m <sup>3</sup>	11.735.212.500,00
Sub Base Course (Agg. Kelas B)	9.000	2 x 2.75	19 cm	1.535.200,00 / m <sup>3</sup>	14.438.556.000,00
				TOTAL	44.882.570.700,00

**Tabel 7.** Analisa Biaya dengan Software Desain Perkerasan Jalan 2

Jenis Lapisan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal / Volume	Harga Satuan	Harga
HRS WC	9.000	2 x 2.75	5 cm	3.059.100,00 / ton	17.565.352.200,00
Prime Coat	9.000	2 x 2.75	1,10 lt/m <sup>2</sup>	21.000,00 / liter	1.143.450.000,00
Base Course (Agg. Kelas A)	9.000	2 x 2.75	15 cm	1.580.500,00 / m <sup>3</sup>	11.735.212.500,00
Sub Base Course (Agg. Kelas B)	9.000	2 x 2.75	15 cm	1.535.200,00 / m <sup>3</sup>	11.398.860.000,00
				TOTAL	41.842.874.700,00

Hasil perhitungan biaya sepanjang 9 (sembilan) kilometer pada analisa komponen dibutuhkan Rp 44.882.570.700,00 dan biaya dari perhitungan software desain perkerasan 2 sebesar Rp 41.842.874.700,00. Selisih biaya sebesar Rp 3.039.696.000,00 dengan panjang segmen 9 Km.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perkerasan lentur pada Ruas Jalan Iwur-Waropko disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis dengan menggunakan analisa komponen menghasilkan perkerasan setebal 39 cm yang terdiri dari permukaan HRS WC tebal 5 cm, lapis pondasi atas Agregat klas A tebal 15 cm dan lapis pondasi bawah Agregat Klas B tebal 19 cm.
2. Analisis software desain perkerasan jalan 2 didapat perkerasan setebal 35 cm, layer pertama HRS WC 5 cm, layer kedua Agergat Klas A tebal 15 cm dan layer ketiga Agregat klas B tebal 15 cm.
3. Estimasi biaya sepanjang 9 Km dengan perhitungan perkerasan lentur analisa komponen dibutuhkan biaya Rp 44.882.570.700,00 dan dari hasil SDPJ2 dengan biaya sebesar Rp 41.842.874.700,00. Analisis SDPJ2 lebih murah Rp 3.039.696.000,00 dibanding dengan analisa komponen.

##### 4.1 Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Perencanaan tebal perkerasan mempertimbangkan faktor regional setempat dan dihitung dengan berbagai analisa, mendapatkan hasil yang terbaik.
2. Pemilihan bahan konstruksi disesuaikan dengan ketersediaan material setempat.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

1. Bapak Ir. Widya Antariksa, yang membantu mensupport data dalam penelitian.
2. PT. Bintang Inti Rekatama (KSO) PT. Gracia Papua Konsultan, telah membantu pengambilan data penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agustin, M. "Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen Bina Marga Dengan Metode Desain Perkerasan Jalan MPD (Studi Kasus: Jalan Kurai Mudiak Liki Suliki)". *Esiklopedia Research and Community Service Review*, 2017, 1 (20), 69-73
- [2]. Amaludin, A. H. (n.d). "Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Antara Metode Aashto 1993 Dengan Metode Manual Desain Perkerasan, 2017.
- [3]. Arthono, A., & Permana, V. A. "Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI, 2022a. Vol. 6, issue 1
- [4]. Arthono, A., & Permana, V. A. "Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F, Ruas Jalan Raya Mulia Sari Kecamatan Pamanukan sampai Kecamatan Binong Kabupaten Subang Propinsi Jawa Barat. 2022b. Vol. 6, issue 1
- [5]. Badan Standarisasi Nasional (1996). "Bata Beton (Paving Block)". *Badan Standarisasi Nasional*. 1996
- [6]. Bina Marga. "Manual Desain Perkerasan Jalan (Kedua, Ed). Kementrian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat – Direktorat Jendral Bina Marga, 2017.

- [7]. Darlan,. “Kontruksi Perkerasan Lentur (Flexible Pavemen). Dpupur Grobongan. (2014)
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen”. *Yayasan Badan Penerbit* PU. 1987.
- [9]. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah., “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur”. *Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah*. 2002.
- [10]. Fauzi, M., at al., “Studi Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Jalan Jalur Lintas Selatan Lot 6 Karanggongso-Nglarap (Sta 0+ 000-Sta 10+625) Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung” *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, 2022. 12 (2) 66-77
- [11]. Haryanto, I., at al., “Pengembangan Pembelajaran Berbasis Riset dan Education Untuk Mata Kuliah Perkerasan Jalan Raya dengan Memanfaatkan Hasil Riset Terapan Ecomaterial”. *Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gajah Mada*, 2012.
- [12]. Kementrian Pekerjaan Umum. “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur”. 2013.
- [13]. Kementrian Pekerjaan Umum da Perumahan Rakyat. “Spesifik Umum 2018 Untuk Pekerjaan Kontruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)”. *Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. (2020)
- [14]. Maryan, M., & Putra, K. H. “Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Luar Lingkar Timur Surabaya)”. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*. (2020)
- [15]. MKJI, D. J. B. M., “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)” *Sweroad Bekerjasama Dengan PT. Bina Karya (Persero)*. 1997.
- [16]. Nur., at al., “Perancangan Perkerasan Jalan (Pertamina, Ed.)”. *Yayasan Kita Menulis*. 2020.
- [17]. Permen PU No. 19/PRT/M/2011. “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum” Nomor: 19/PRT/M/2011
- [18]. Permen PUPR No. 05 Tahun 2018. “Permen PUPR No. 05/PRT/M/2018 tentang Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat dan Dimensi Kendaraan Bermotor”. 2018
- [19]. PP No. 34 Tahun 2006. “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia” Nomor 34 tahun 2006
- [20]. Saleh, A. Anggraini, M., & Hardianto, R. “Perkerasan Jalan Lentur (Teori dan Aplikasi)”. *Media Sains Indonesia*. (2022).

- [21]. Saputra., At al., “Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Jalur Lintas Selatan (Jls) Lot 9 Kabupaten Malang”, *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2022. 12, (1), 80-92
- [13]. SE No. 12/se/m/2013. “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pusjatan, Ed). *Kementrian Pekerjaan Umum*, 2013.
- [14]. SE No. 20/SE/Db/2021. “Pedoman Desain Geometrik Jalan”. 2021
- [15]. Sukirman,. “Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur”. *In Institute Teknologi Nasional, Bandung*. 2010a. Vol. 53, Issue 9
- [16]. Sukirman, S., “Perkerasan Lentur Jalan Raya”. *NOVA*. 1999
- [17]. Sukirman, S., “Perkerasan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya”. *NOVA*. 2010b
- [18] Syuhada, I., P., at al., “Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Komponen Bina Marga dan MIDPJ”., *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2022. 1 (3), 29-34
- [19]. UU No. 2 tahun 2022. “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2” Tahun 2022
- [20]. Yauri, R., at al. “Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP)”. *Jurnal Sipil Statik*, 2013., 4 (12)