Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia p–ISSN: 2541-0849
e-ISSN: 2548-1398
Vol. 10, No. 3, Maret 2025

ANALISA KOMPARATIF PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR JALAN KABUPATEN ANTARA MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN (MDP) 2024 DAN METODE ANALISA KOMPONEN

Nicko Pratama, Elsa Eka Putri*, Purnawan
Universitas Andalas, Indonesia
Email: elsaeka@eng.unand.ac.id

Abstrak

Dalam era pembangunan infrastruktur yang pesat di Indonesia, efisiensi perencanaan jalan menjadi kunci dalam mengoptimalkan penggunaan anggaran daerah. Penelitian ini membandingkan dua metode perencanaan perkerasan lentur: Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 yang baru diperkenalkan dan Metode Analisa Komponen yang telah lama digunakan, dengan fokus pada jalan kabupaten di Kecamatan Lunang. Hasil studi ini menunjukkan bahwa MDP 2024 tidak hanya menghasilkan desain perkerasan yang 4% lebih tipis, tetapi juga berpotensi menghemat anggaran hingga 9%. Analisis rinci menunjukkan estimasi biaya yang diperlukan untuk perkerasan jalan sepanjang 3.1 Km adalah Rp. 9,162,006,089 untuk Metode Analisa Komponen, sementara MDP 2024 hanya membutuhkan Rp. 8,277,185,847, menghasilkan penghematan substansial sebesar Rp. 884,820,242. Temuan ini membuka peluang besar bagi pemerintah daerah untuk merealokasi dana ke sektor-sektor kritis lainnya tanpa mengorbankan kualitas infrastruktur. Lebih dari sekadar perbandingan teknis, penelitian ini menawarkan blueprint untuk transformasi dalam perencanaan pembangunan daerah, menjanjikan dampak positif jangka panjang pada ekonomi lokal dan kualitas hidup masyarakat. Dengan potensi penerapan yang luas di seluruh Indonesia, studi ini tidak hanya relevan bagi perencana dan insinyur, tetapi juga bagi pembuat kebijakan dan masyarakat umum yang peduli dengan pembangunan berkelanjutan dan efisiensi anggaran publik.

Kata Kunci: Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024, Metode Analisa Komponen, perkerasan lentur, efisiensi biaya, infrastruktur jalan, perencanaan pembangunan daerah

Abstract

In the era of rapid infrastructure development in Indonesia, the efficiency of road planning has become crucial in optimizing the utilization of regional budgets. This study compares two flexible pavement design methods: the newly introduced Pavement Design Manual (MDP) 2024 and the long-established Component Analysis Method, focusing on district roads in Lunang Subdistrict. The results of this study demonstrate that MDP 2024 not only produces a pavement design that is 4% thinner but also potentially reduces the budget by up to 9%. Detailed analysis reveals that the estimated cost required for a 3.1 km road pavement using the Component Analysis Method is IDR 9,162,006,089, while MDP 2024 requires only IDR 8,277,185,847, resulting in a substantial saving of IDR 884,820,242. These findings present significant opportunities for local governments to reallocate funds to other critical sectors without compromising infrastructure quality. Beyond a mere technical comparison, this research offers a blueprint for transformation in regional development planning, promising long-term positive impacts on the local economy and quality of life. With broad potential for application throughout Indonesia, this study is relevant not only to planners and engineers but also to policymakers and the general public concerned with sustainable development and public budget efficiency.

Keywords: *Pavement Design Manual (MDP) 2024, Component Analysis Method, flexible pavement, cost efficiency, road infrastructure, regional development planning*.

Pendahuluan

Infrastruktur jalan yang memadai merupakan aspek vital dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat di suatu wilayah (Hutauruk, 2015; Kiranasari et al., 2020). Salah satu komponen utama dalam pembangunan jalan raya adalah perkerasan jalan, yang berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan tanah dasar (Zanuardi & Suprayitno, 2018). Perkerasan jalan yang berkualitas baik akan memberikan kenyamanan berkendara, meningkatkan keselamatan, serta memperpanjang umur layanan jalan.

Terdapat dua jenis perkerasan jalan yang umum digunakan, yaitu perkerasan lentur (flexible pavement) dan perkerasan kaku (rigid pavement) (Munsil, 2018). Perkerasan lentur merupakan jenis yang paling banyak diaplikasikan di Indonesia, dengan lapisan utama berupa campuran beraspal (asphalt concrete) yang memiliki sifat elastis untuk menyerap beban berulang dari lalu lintas (Mitra et al., 2020; Tanan et al., 2017). Perencanaan tebal perkerasan lentur yang akurat menjadi kunci dalam mencapai umur layanan yang optimal sesuai dengan beban lalu lintas rencana (Sari, 2021; Umum & Rakyat, 1983).

Di Indonesia, terdapat dua metode utama yang digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan lentur, yaitu Metode Pengembangan Perkerasan (MDP) 2024 dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat serta analisa komponen berdasarkan panduan AASHTO 1993 (*American Association of State Highway and Transportation Officials*). Kedua metode ini memiliki pendekatan yang berbeda dalam memperhitungkan faktor-faktor seperti beban lalu lintas, kondisi tanah dasar, serta properti material perkerasan (Muhammad Arief, 2023).

Metode MDP 2024 merupakan metode terbaru yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, menggantikan metode sebelumnya yaitu Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya No.01/M/BM/2002 (Patricia & Yunianti, 2023). MDP 2024 memperkenalkan beberapa penyempurnaan seperti mempertimbangkan faktor kerusakan yang lebih rinci, memperbarui korelasi tanah dasar, dan penyesuaian terhadap perkembangan spesifikasi material (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2024). Di sisi lain, analisa komponen menggunakan pendekatan AASHTO 1993 yang telah lama digunakan di Indonesia dan berbagai negara lain. Metode ini menghitung tebal perkerasan berdasarkan prosedur lapis demi lapis dengan mempertimbangkan angka ekivalen beban lalu lintas (ESAL) dan sifat material perkerasan (AASHTO, 1993).

Dalam Penelitian ini bertujuan memberikan referensi metode perencanaan tebal perkerasan lentur yang optimal untuk jalan lokal di wilayah studi. Dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis, dan umur pelayanan, hasil penelitian diharapkan menjadi acuan bagi pengambil kebijakan dan praktisi dalam mengoptimalkan pembangunan infrastruktur jalan. Manfaat utamanya adalah menyediakan panduan yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas perencanaan jalan lokal di daerah tersebut.

Penelitian ini berfokus pada Ruas Jalan Sindang - Sekitarnya, Kabupaten Pesisir Selatan STA 0 +000 - STA 3 +100 dari panjang keseluruhan 3.1 km. Pada ruas jalan ini kondisi eksisting belum terdapat perkerasan, sehingga diperlukan perencanaan tebal perkerasan lentur untuk ruas tersebut. Tujuan dari penelitian ini ialah membandingkan hasil perencanaan perkerasan lentur pada Jalan Sindang - Sekitarnya di Kabupaten Pesisir Selatan dengan dua metode yang berbeda beserta besar biayanya.

Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang didapat dari konsultan perencana, studi kepustakaan, dan peraturan-peraturan yang di tetapkan.

Hasil dan Pembahasan

Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 menetapkan empat parameter kunci dalam perencanaan perkerasan lentur: analisa lalu lintas, CBR tanah dasar, umur perencanaan, dan fondasi jalan. Parameter-parameter ini berfungsi sebagai landasan utama dalam merancang dan mengoptimalkan struktur perkerasan lentur, memastikan kinerja jalan yang efektif dan tahan lama sesuai dengan kondisi lingkungan dan beban lalu lintas yang dihadapi.

Umur Rencana (UR) merujuk pada periode waktu dalam hitungan tahun, terhitung sejak jalan dibuka untuk lalu lintas hingga saat diperlukannya perbaikan besar atau rekonstruksi. Konsep ini mencerminkan durasi di mana struktur jalan diharapkan dapat berfungsi optimal sesuai standar yang ditetapkan, dengan hanya memerlukan pemeliharaan rutin. UR menjadi parameter kunci dalam perencanaan, desain, dan penganggaran infrastruktur jalan.

Tabel 1. Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	
	Segala perkerasan untuk daerah yang mustahil dilakukan pelapisan ulang (*Overlay*), jalan perkotaan, *underpass*, jembatan, terowongan.	40
	Cemen Treated Based (CTB)	
Perkesan Kaku	Lapis fondasi atas, bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	Minimum 10
Jalan tanpa penutup	Segala elemen (termasuk fondasi jalan)	

Sumber: MDP 2024

Beban lalu lintas rencana selama umur rencana didapatkan dari hasil analisis lalu lintas. Beberapa parameter yang diperlukan dalam melakukan analisis lalu lintas antara lain pertumbuhan lalu lintas, beban sumbu kendaraan dan volume lalu lintas (Krisdiyanto et al., 2022). Lajur rencana merupakan jalur lalu lintas pada ruas jalan yang biasa digunakan sebagai jalur untuk kendaraan niaga paling besar (Mantiri et al., 2019). Perhitungan beban lalu lintas, faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL), dan faktor distribusi arah (DD) pada jalur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA). Faktor yang menunjukkan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh jalur beban gandar standar disebut dengan Faktor ekuivalen beban (VDF). Beban lalu lintas akan diubah menjadi beban standar melalui VDF. Beban standar kumulatif (CESAL) merupakan jumlah total beban gandar kendaraan pada lajur rencana selama umur rencana. Persamaan untuk CESAL adalah sebagai berikut:

$$ESA_{TH-1} = (\Sigma LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (1)$$

Lalu lintas, tanah dasar, dan pengaruh air merupakan faktor terpenting dalam mendesain perkerasan (Wijayanto et al., 2021). Itu sebabnya, demi menghasilkan perkerasan dengan kinerja yang maksimal diperlukan penentuan daya dukung tanah dasar dan desain fondasi perkerasan yang akurat (Isnaini, 2019). CBR tanah dasar disarankan minimal 6%, sedangkan untuk umur rencana untuk fondasi jalan baru yaitu minimal 40 tahun.

Metode Analisa Komponen

Dasar dari metode Analisa Komponen adalah metode AASHTO 1993 yang merupakan metode empiris. Beberapa parameter dan rumus diperlukan dalam perhitungan perencenanaan tebal perkerasan, berikut adalah beberapa parameter dan rumus yang diperlukan dalam perhitungan Analisa Komponen:

Lalu Lintas

Pada metode AASHTO segala jenis kendaraan dikonversikan dengan beban sumbu standart atau ESAL (*Equivalent Single Axle Load*) yang pada umumnya menggunakan beban sumbu tunggal sebesar 18-kip. Untuk itu AASHTO memberikan nilai faktor ekivalen beban sumbu. Terdiri dari beban sumbu kendaraan, nilai pelayanan akhir, dan SN (Mantiri, 2019). Rumus umum desain *traffic* (ESAL) dapat dilihat pada persamaan (2).

$$W18 = \sum LHRj \; x \; DFj \; x \; DAx \; DL \; x \; 365 \; x \; N \quad (2)$$

Tanah Dasar

Resilient modulus (MR) merupakan data pengujian kekakuan tanah yang menjadi salah satu parameter dalam perencanaan perkerasan lentur.Uji resistansi dapat dilakukan pada nilai modul untuk menunjukkan hubungan antara CBR dengan MR apabila tidak memiliki alat uji untuk *resilient modulus* (*triaxial*), dapat dilihat pada persamaan (3).

$$M_R = 1500 \text{ x CBR (psi)} \quad (3)$$

Untuk agregat halus yang memiliki CBR > 10%, tidak berlaku rumus diatas. Akan tetapi terdapat rumusan lain yang diusulkan oleh AASTHO *Guide* sebagai berikut:

$$M_R = 2555 \text{ x CBR}^{0,64} \text{ (psi)}$$

Reliability

Pada tabel dibawah menjelaskan mengenai saran untuk menentukan tingkat Reliability berdasarkan klasifikasi jalan.

Tabel 2. Saran Untuk Nilai Reliability Menurut Fungsi dan Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi Tingkat Reliabilitas	
	Perkotaan	Antar Kota
Jalan Nasional & Bebas Hambatan	85 - 99.9	80 - 99.9
Arteri primer (nasional & propinsi)	80 - 99	75 - 95
Kolektor (nasional & propinsi)	80 - 95	75 - 95
Lokal (kabupaten/kota)	50 - 80	50 - 80

Sumber: AASHTO (1993)

Besar nilai Deviasi standar (S0) adalah 0,40 ~ 0,50 dipilih berdasarkan dengan kondisi setempat. Nilai deviasi standar normal bergantung pada tingkat reliabilitas, hal ini ditunjukan pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai Standart Deviasi Normal Terkait dengan Tingkat Reliability, R

Reliabilitas, R (%)	*Standar Normal Deviate, Zr*
50	0.000
60	-0.253
70	-0.523
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327

Serviceability

Rentang nilai pelayanan awal (po), yaitu IP0 = 4,2 – 5 dan untuk jalan raya utama nilai pelayanan akhir (pt) , yaitu IPt = 2,5 atau 3,0 sedangkan untuk kelas dibawah jalan raya utama nilai pt sebesar 2,0.

***Structural Number* (SN)**

Nilai struktur perkerasan jalan dipengaruhi oleh mutu daya dukung lapis dibawahnya yang ditunjukkan dalam sebuah angka yang disebut angka structural (SN). Persamaan untuk SN adalah sebagai berikut:

$$SN=a1D1+a2D2m2+a3D3m3 \quad (5)$$

Perencanaan tebal lapis perkerasan dipengaruhi oleh kualitas drainase yang ditunjukkan dengan koefisien drainase (m) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rekomendasi Nilai m_i untuk Memodifikasi Nilai Koefisien Lapis Material pada *Base* tanpa Perkuatan dan *Sub-base*

Quality of Drainage	*Percent of Tme Pavement Structure is Exposed to Moisture Levels Approching Saturation*			
	< 1%	**1 - 5%**	**5 - 25%**	**> 25%**
Sangat bagus	1,4 - 1,35	1,35 - 1,3	1,30 - 1,20	1,2
Bagus	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,00
Sedang	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,80
Jelek	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Sangat Jelek	1,05 - 0,95	0,95 -0,75	0,75 - 0,40	0,40

Sumber: AASHTO (1993)

Penentuan Tebal Lapis Perkerasan Lentur

Penentuan tebal lapis perkerasan lentur dapat dihitung menggunakan persamaan (6).

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_r \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + (\log_{10}(\Delta PSI / (4.2 - 1.5))) / (0.40 + 1094 / (SN + 1)^{5.19}) + 2.32 * \log_{10}(M_R) - 8.07 \quad (6)$$

Kualitas daya dukung tiap lapisan mempengaruhi tebal pada lapis perkerasan diatasnya. Pada tabel 4 menunjukkan besar tebal minimum untuk lapis permukaan dan lapis pondasi. Nilai struktural perkerasan lentur pada tebal konstruksi dengan nilai Indek Tebal Perkerasan (ITP) menunjukkan angka struktural dari jalan. Gabungan nilai struktur dari layer permukaan, layer pondasi atas dan layer pondasi bawah. Menentukan ITP, diperlukan faktor proporsional sehingga ketebalan lapisan tiap lapisan dikalikan dengan faktor koefisien dari bahan perkerasan, dapat dijumlahkan. Bahan konstruksi perkerasan setiap lapis mempunyai kekuatan relative yang berbeda, pada lapis permukaan aspal dengan uji marshall dan pada lapis pondasi dengan uji tekan.

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) sebagai proses penentuan biaya yang terkait dengan material dan biaya tenaga kerja dalam industri konstruksi. Biaya-biaya ini harus dihitung secara cermat dan menyeluruh serta sesuai dengan kebutuhan Anda. Perkiraan biaya pembangunan jalan raya bervariasi dari satu daerah ke daerah lain karena perbedaan biaya tenaga kerja dan material.

Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan dapat dihitung melalui jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam suatu satuan. Volume tersebut masing-masing memiliki pengertian sebagai berikut:

1. *Asphalt Treated Base*, Laston dihitung berdasarkan berat dengan satuan ton, dimana variabel p, l, dan t merujuk pada dimensi dan ρb adalah berat jenis.
   $V = p \times l \times t \times \rho b$.....(7)

2. Lapis perekat (*Tack coat)* dihitung berdasarkan volume dengan satuan liter (lt), dimana variabel p dan l merujuk pada dimensi dan n adalah koefisien material.

   $V = p \times l \times n$.....(8)
3. Lapis resap pengikat (*Prime coat)* dihitung berdasarkan volume dengan satuan liter (lt), dimana variabel p dan l merujuk pada dimensi dan n adalah koefisien material.
   $V = p \times l \times n$.....(9)
4. Agregat dihitung berdasarkan volume dengan satuan m^3, dimana variabel p, l, dan t merujuk pada dimensi dan LF adalah faktor kehilangan.
   $V = p \times l \times t \times LF$…. .....(10)
   $V = p \times l \times t$..... (11)

Harga Satuan Pokok Kegiatan

Harga satuan pokok kegiatan merupakan hasil penjumlahan dari analisa perhitungn harga dan upah tenaga kerja dikalikan dengan volume pada setiap pekerjaan. HSPK Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2024 merupakan acuan yang digunakan dalam menganalisa biaya perkerasan jalan pada penelitian ini.

Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga 2024

Dalam perencanaan menggunakan metode Bina Marga 2024, desain tebal perkerasan lentur didapat dari analisa perhitungan kumulatif beban sumbu standar (CESA). Data yang diperlukan dalam analisa tersebut merupakan data lalu lintas harian yang didapat pada tahun 2023. Dalam proses perencanaan pembangunan dan peningkatan jalan, penetapan kriteria yang akan digunakan merupakan langkah awal yang krusial. Untuk Analisa ini, kriteria-kriteria jalan yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut:

- Kelas Fungsi Jalan : JLP
- Kelas Jalan : III A (MST 8 ton)
- Kecepatan Rencana : 40 km/jam
- Jari – Jari Minimum : 30 m
- Lebar Jalur : 2 x 1,75m (tanpa Median)
- Lebar Bahu Luar Min. : 0.5 m
- Lebar Badan Jalan : 3.5 m
- Superelevasi Maks. : 8 %
- Lebar RUMIJA : 7 m
- Lapis Permukaan : Aspal
- Lapis Pondasi : Agregat

Beban Rencana Lalu Lintas diperoleh melalui perhitungan lalu lintas harian yang diproyeksikan hingga akhir masa perencanaan. Salah satu komponen penting dalam perhitungan ini adalah Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Pengumpulan data dilakukan langsung pada ruas jalan yang direncanakan, mengingat sudah terdapat aktivitas lalu lintas pada lokasi tersebut. Data lalu lintas yang telah dikumpulkan disajikan dalam Tabel 5 Data LHR tahun 2023.

Menghitung Nilai ESA 5

Tabel 6 menunjukkan hasil dari perhitungan ESA 5 dengan umur rencana 20 tahun.

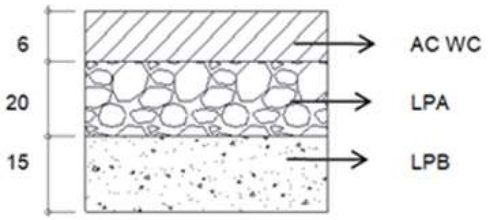
Tabel 6. Nilai ESA5

Jenis Kendaraan	LHR 2023	LHR 2024	LHR 2025	VDF5 faktual	VDF5 normal	ESA5 (24 -25)	ESA5 (25 -43)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Golongan 5b	75	78	80	1.3	1.3	14733	401918
Golongan 6a	330	342	354	0.4	0.4	19947	544135
Golongan 6b	30	31	32	2	0.5	9067	61833
Golongan 7A1	10	10	11	0	0	0	0
Golongan 7A2	0	0	0	5.5	3.3	0	0
Golongan 7A3	0	0	0	0	0	0	0
Golongan 7B1	0	0	0	0	0	0	0
Golongan 7B2	0	0	0	0	0	0	0
Golongan 7B3	0	0	0	0	0	0	0
Golongan 7C1	0	0	0	4	4	0	0
Golongan 7C2A	0	0	0	1.4	1.4	0	0
Golongan 7C2B	0	0	0	20.1	7.7	0	0
Golongan 7C3	0	0	0	8.5	6.2	0	0
Golongan 7C4	0	0	0	0	0	0	0
R (2024-2025)	1.000				Jumlah ESA	43746	1007886

R (2025-2043)	26.357	**ESA5**	**1.05E+06**

Desain Tebal Perkerasan Lentur

Dalam penentuannya, jenis perkerasan harus disesuaikan dengan kondisi lalu lintas dan umur rencana. Pemilihan struktur perkerasan memiliki peran-peran penting didalamnya. Berdasarkan hasil perhitungan kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen yang memiliki umur rencana 20 tahun pada desain tebal lapis perkerasan pada ruas jalan Sindang - Sekitarnya didapatkan nilai ESA 4 sebesar 1.16 (juta) ESA 4 sehingga didapatkan struktur perkerasan AC dengan tebal ≥ 60 mm menggunakan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5) dengan menggunakan Bagan Desain 3A untuk perencanaan tebal lapis perkerasan karena menyesuaikan dengan sumber daya yang ada di lapangan dan juga jenis struktur perkerasan yang digunakan. Dari hasil perhitungan didapatkan kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen dengan umur rencana 20 tahun nilai ESA5 sebesar 1.05 (juta) ESA5 sehingga didapat ketebalan lapis perkerasan yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Susunan Tebal Lapis Perkerasan (Bagan Desain 3A) MDP 2024

Dalam bagan desain 3A ini lapis permukaan tiap tipe memiliki ketebalan yang sama. Yang membedakan hanya tebal pada lapis pondasi atas dan pondasi bawah saja

Perhitungan Tebal Perkerarsan Lentur dengan Metode Analisa Komponen

Perhitungan dengan metode Analisa Komponen menggunakan beberapa parameter kunci. Ini mencakup Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), Indeks Permukaan (IP), Daya Dukung Tanah (DDT), Faktor Regional (FR), dan Indeks Tebal Perkerasan (ITP). Parameter-parameter ini digunakan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan jalan yang diperlukan, mempertimbangkan kondisi lalu lintas, lingkungan, dan struktur tanah dasar.

Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)

Besar nilai LHR ruas jalan Sindang - Sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Besar Nilai LHR tahun 2023

Gol	Jenis Kendaraan	LHR		
		Kendaraan	5 Tahun	20 Tahun
1	Sepeda Motor	1,833	2,177	3,647
2	Sedan dan Jeep	495	588	985
3	Oplet, pick up	670	796	1,333
4	Micro truck	702	834	1,397
5a	Bus Kecil	45	53	90
5b	Bus Besar	75	89	149
6a	Truck 2 sumbu ringan	330	392	657
6b	Truck 2 sumbu berat	30	36	60
7a	Truck 3 sumbu	10	12	20
7b	Truck gandeng	0	0	0
7c	Truck semi trailer	0	0	0

8	Kendaraan tidak bermotor	0	0	0

Lintas Ekivalen Permukaan (LEP)

Lintas ekivalen permukaan adalah konsep kunci dalam perencanaan jalan yang mengonversi beragam jenis kendaraan menjadi satu satuan standar beban, umumnya berdasarkan beban sumbu tunggal 8,16 ton. Konsep ini menggunakan faktor ekivalen beban untuk setiap jenis kendaraan, mencerminkan tingkat kerusakan yang ditimbulkannya pada jalan. Besar nilai LEP ruas jalan Sindang - Sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Besar Nilai LEP

Gol	Jenis Kendaraan	LHR	Angka Ekivalen (E)		Total Nilai E	LEP
			Tunggal	Ganda		
1	Sepeda Motor	1,833	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Sedan & Jeep	495	0.00	0.00	0.00	0.05
3	Oplet, Pickup	670	0.00	0.00	0.00	0.07
4	Micro Truck	702	0.02	0.14	0.16	55.91
5a	Bus Kecil	45	0.00	0.02	0.02	0.49
5b	Bus Besar	75	0.02	0.14	0.16	5.97
6a	Truk 2 Sumbu Ringan	330	0.29	0.14	0.43	71.49
6b	Truk 2 Sumbu Berat	30	0.29	0.40	0.69	10.42
7a	Truk 3 Sumbu	10	0.54	0.75	1.29	6.43
7b	Truk Gandeng	0	0.54	2.09	2.63	0.00
7c	Truk Semi Trailer	0	0.54	4.51	5.05	0.00
8	Kendaraan Tak Bermotor	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Total LEP						**150.84**

Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

Besar nilai LEA ruas jalan Sindang - Sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Besar Nilai LEA

Gol	Jenis Kendaraan	LHR		Total Nilai E	LEA 5	LEA 20
		5 Tahun	20 Tahun			
1	Sepeda Motor	2177.03	3647.28	0.00	0.00	0.00
2	Sedan & Jeep	587.90	984.95	0.00	0.06	0.10
3	Oplet, Pickup	795.75	1333.16	0.00	0.08	0.13
4	Micro Truck	833.76	1396.83	0.16	66.41	111.26
5a	Bus Kecil	53.45	89.54	0.02	0.59	0.98
5b	Bus Besar	89.08	149.23	0.16	7.09	11.89
6a	Truk 2 Sumbu Ringan	391.94	656.63	0.43	84.91	142.26
6b	Truk 2 Sumbu Berat	35.63	59.69	0.69	12.37	20.73
7a	Truk 3 Sumbu	11.88	19.90	1.29	7.64	12.80
7b	Truk Gandeng	0.00	0.00	2.63	0.00	0.00
7c	Truk Semi Trailer	0.00	0.00	5.05	0.00	0.00
8	Kendaraan Tak Bermotor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total LEA					**179.154**	**300.145**

Lintas Ekivalen Tengah (LET)

Besar nilai LET ruas jalan Sindang - Sekitarnya Adalah:

LET5 = 1/2 (LEP + LEA5) LET5 = 164.998

LET20 = 1/2 (LEP + LEA20) LET20 = 225.494

Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Besar nilai LER ruas jalan Sindang - Sekitarnya Adalah:

LER5 = LET5 x UR/10 LER5 = 82.50

LER20 = LET20 x UR/10 LER20 = 225.49

Nilai CBR Tanah Dasar

Dalam perencanaan ini besar nilai CBR dasar yang di gunakan yaitu 6,13 %.

Nilai Daya Dukung Tanah Dasar

DDT = 4,30 x LOG (CBR) + 1,7

CBR = 6,13 %

DDT = 5.1 %

Menghitung Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Untuk menghitung indeks tebal perkerasan jalan, berikut adalah data yang perlu diperhitungkan terlebih dahulu:

Faktor Regional (FR)

Faktor regional untuk ruas jalan Sindang – Sekitarnya dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Faktor Regional

Kategori Iklim	Kelandaian I (<6%) % Kendaraaan Berat ≤ 30 %		Kelandaian I (<6%) % Kendaraaan Berat		Kelandaian I (<6%) % Kendaraaan Berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
1	2	3	4	5	6	7
Iklim I <900 mm/th	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
Iklim II >900 mm/th	1,5	2,0 - 2,5	2,0	2,5 - 3,0	2,5	3,0 - 3,5

Sumber: SKBI 2.3.26.1987/SNI 03-1732-1989

Berdasarkan Tabel 10 maka didapatkan nilai faktor regional sebagai berikut:

Kelandaian = < 6 %

% Kelandaian Berat = kecil dari 30 %

Iklim/Curah Hujan = < 900 mm/th

Indeks Permukaan Awal Umur Rencana IP0

Untuk menetukan IP0 bisa didapatkan dari tabel 11.

Tabel 11. Indeks Permukaan Awal (IP0)

Jenis Lapis Permukaan	Ip0	Roughness (mm/km)
Laston	≥ 43,9 - 3,5	≤ 1000
		< 1000
Lasbutag	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
Burda	3,9 - 3,5	≤ 2000

Burtu	3,4 - 3,0	≤ 2000
Lapen	3,4 - 3,0	≤ 3000
	2,9 - 2,5	> 3000
Latasbum	2,9 - 2,5	
Buras	2,9 - 2,5	
Latasir	2,9 - 2,5	
Jalan Tanah	≤ 2,4	
Jalan Kerikil	≤ 2,4	

Sumber: SKBI – 2.3.23.1987

Kondisi eksisting jalan adalah jalan tanah, maka berdasarkan tabel. 11 didapatkan nilai indeks permukaan awal adalah sebagai berikut:

IP0 = < 2.4

Indeks Permukaan Akhir (IPt)

Untuk menentukan besaran nilai IPt didapatkan dari tabel 12 berikut

Tabel 12. Indeks Permukaan Akhir (IPt)

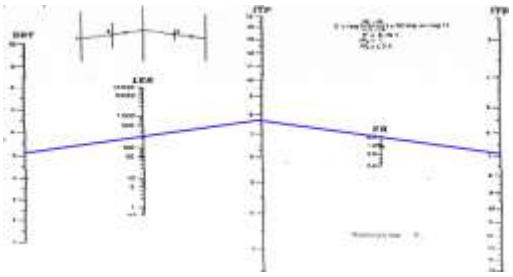
LER	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 - 100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
100 - 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
> 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

Sumber: SKBI – 2.3.23.1987

Berdasarkan tabel 12 maka didapat nilai indeks permukaan akhir (IPt) berikut:
Klasifikasi Jalan = Lokal
LER = 208,95
IPt = 1,5 – 2,0

Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Untuk mencari nilai Indeks Tebal Perkerasan digunakan nomogram 9 sesuai dengan data IP0 dan IPt yang telah di ketahui tadi, berikut nomogramnya:



Gambar 2. Nomogram Perhitungan ITP

Berdasarkan nomogram pada gambar 2 didapatkan nilai indeks tebal perkerasan sebagai berikut:
DDT = 5,1
IPt = 1,5 – 2,0
FR = 0,5
LER 20 = 208,95
ITP 20 = 6,9

Menghitung Tebal Perkerasan

Langkah berikutnya adalah menghitung tebal masing-masing lapisan menggunakan persamaan SN = a1D1 + a2D2 + a3D3, di mana 'a' adalah koefisien kekuatan relatif dan 'D' adalah tebal lapisan (AASHTO, 1993). Perencana akan melakukan beberapa iterasi, menyesuaikan tebal lapisan hingga total SN yang dihasilkan memenuhi atau melebihi SN yang diperlukan (Huang, 2004). Proses iteratif ini memungkinkan optimalisasi desain perkerasan yang memenuhi kebutuhan struktural sambil mempertimbangkan aspek ekonomis.

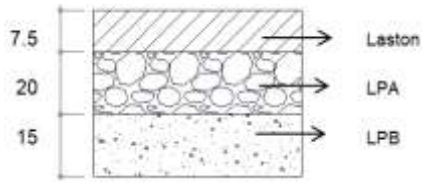
Berikut Perhitungannya :

Batas minimum tebal lapis untuk ITP = 6,9

ITP = a1D1 + a2D2 + a3D3

Dari data sebelumnya maka didapat hasil perhitungan tebal perkerasan :

- Laston D1 = 5.375 cm Minimum = 7.5 cm
- LPA D2 = 20 cm
  Minimum = 20 cm
- LPB D3 = 15 cm
  Minimum = 15 cm



Gambar 3. Susunan Tebal Lapis Perkerasan Metoda Analisa Komponen

Harga Satuan Pekerjaan

Dari hasil perencanaan yang didapat dengan menggunakan dua metode tersebut, kemudian dapat dilakukan analisa harga satuan. Harga satuan pokok kegiatan yang digunakan yaitu HSPK 2024 (Kab. Pesisir Selatan).

Tabel 13. Harga satuan pokok Kabupaten Pesisir Selatan

No	Uraian Pokok Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	
1	Lapis AC-WC	Ton	Rp	2,129,669.66
2	Lapis Resap Pengikat	Liter	Rp	25,427.00
3	LPA Kelas A	m^3	Rp	1,187,827.42
4	LPA Kelas B	m^3	Rp	903,150.81

Sumber: HSPK Tahun 2024 Kabupaten Pessel

Harga-harga tersebut didapat dari analisa harga satuan pekerjaan dengan acuan harga yang di ambil dari HSPK Tahun 2024 Kabupaten Pesisir Selatan.

Perhitungan Volume Pekerjaan Perkerasan Metode Bina Marga 2024

Pada penelitian ini Jalan Sindang – Sekitarnya Kabupaten Pesisir Selatan direncanakan dengan lebar jalan 3,5 m sepanjang 3,1 km dengan tebal tiap lapis tertera pada gambar 1, sehingga perhitungan volume pekerjaan di dapat sebagai berikut:

- Lapisan AC-WC V(ton) = p x l x t x ρb
  V(ton) = 3100 x 3,5 x 0,06 x 2,3 = 1497.3 ton
- Lapisan Resap Pengikat V(lt) = p x l x n
  V(lt) = 3100 x 3,5 x 0,8 = 8680 lt
- Lapisan LPA kelas A
  V^3 = p x l x t

V^3 = 3100 x 3,5 x 0,2 = 2170 m^3

- Lapisan LPA kelas B

V^3 = p x l x t

V^3 = 3100 x 3,5 x 0,15 = 1627.5 m^3

Perhitungan Volume Pekerjaan Perkerasan Metode AASHTO 1993

Jalan Sindang – Sekitarnya Kabupaten Pesisir Selatan direncanakan dengan lebar jalan 3,5 m sepanjang 3,1 km dengan tebal tiap lapis tertera pada gambar 3, sehingga perhitungan volume pekerjaan di dapat sebagai berikut:

• Lapisan AC-WC V(ton) = p x l x t x ρb

V(ton) = 3100 x 3,5 x 0,075 x 2,3 = 1871.6 ton

• Lapisan Resap Pengikat V(lt) = p x l x n

V(lt) = 3100 x 3,5 x 0,8 = 8680 lt

• Lapisan LPA kelas A

V 3 = p x l x t

V 3 = 3100 x 3,5 x 0,2 = 2170 m3

• Lapisan LPA kelas B

V 3 = p x l x t

V 3 = 3100 x 3,5 x 0,15 = 1627.5 m

Rekapitulasi RAB Metode Bina Marga 2024

Tabel berikut ini merupakan rekapitulasi RAB dari perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga 2024.

Tabel 14. Rekapitulasi RAB perkerasan lentur metode Bina Marga 2024

No (1)	Uraian (2)	Satuan (3)	Volume (4)	Harga Satuan (Rp) (5)	Harga Pekerjaan (Rp) (6) = (4) x (5)
	Panjang jalan 3,1 KM				
1	Lapis Permukaan AC-WC	Ton	1497.3	Rp 2,129,669.66	Rp 3,188,754,381.91
2	Lapis Resap Pengikat	Liter	8680	Rp 25,427.00	Rp 220,706,360.00
3	LPA Kelas A	m^3	2170	Rp 1,187,827.42	Rp 2,577,585,501.40
4	LPB Kelas B	m^3	1627.5	Rp 903,150.81	Rp 1,469,877,943.28
(A)	Jumlah Harga Peker	(Jumlah 1			Rp 7,456,924,186.59
(B)	PPN	(11% x A)			Rp 820,261,660.52
(C)	Total Biaya Pekerjaan	(A + B)			Rp 8,277,185,847.11
	Dibulatkan				Rp 8,277,185,847.00
	Terbilang : Delapan Milyar Dua Ratus Tujuh Puluh Tujuh Juta Seratus Delapan Puluh Lima Ribu Delapan Ratus Empat Puluh Tujuh Rupiah				

Rekapitulasi RAB Metode Analisa Komponen

Hasil dari perhitungan RAB perkerasan lentur dengan metode Analisa Komponen

Tabel 15. Rekapitulasi RAB perkerasan lentur metode Analisa Komponen

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)		Harga Pekerjaan (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		(6) = (4) x (5)
	Panjang jalan 3,10 KM					
1	Lapis Permukaan AC-WC	Ton	1871.6	Rp 2,129,669.66	Rp	3,985,889,735.65
2	Lapis Resap Pengikat	Liter	8680	Rp 25,427.00	Rp	220,706,360.00
3	LPA Kelas A	m^3	2170	Rp 1,187,827.42	Rp	2,577,585,501.40
4	LPB Kelas B	m^3	1627.5	Rp 903,150.81	Rp	1,469,877,943.28
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan	(Jumlah 1 - 6)			Rp	8,254,059,540.33
(B)	PPN	(11% x A)			Rp	907,946,549.43
(C)	Total Biaya Pekerjaan	(A + B)			Rp	9,162,006,089.76
	Dibulatkan				Rp	9,162,006,089.00
	Terbilang : Sembilan Milyar Seratus Enam Puluh Dua Juta Enam Ribu Delapan Puluh Sembilan Rupiah					

Besar biaya yang didapatkan dari perkerasan lentur Jalan Sindang - Sekitarnya KM 0 – 3+100 menggunakan metode MDP 2024 sebesar Rp 8,277,185,847. Apabila dihitung dalam panjang jalan per 1 m maka biaya yang di hasilkan sebesar Rp 2,670,059. Sedangkan besar biaya yang didapatkan dari perkerasan lentur Jalan Sindang - Sekitarnya KM 0 – 3+100 menggunakan metode Analisa Komponen sebesar Rp 9,162,006,089. Apabila dihitung dalam panjang jalan per 1 m maka biaya yang di hasilkan sebesar Rp 2,955,485. Besar biaya yang di dapat dari kedua metode diatas memiliki selisih yang tidak terlalu besar yaitu sebesar Rp 285,426 untuk pekerjaan per m, meskipun tebal perkerasan yang dihasilkan dari metode Analisa Komponen lebih besar daripada Bina Marga 2024.

Perbandingan Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2024 dengan Metode Analisa Komponen. Dari hasil analisis kedua metode tersebut ditemukan perbedaan sebagai berikut: Selisih dari kedua metode tersebut tidak terlalu besar terutama pada lapis, yang membedakan hanya pada lapis permukaan metode MDP 2024 lebih tipis 1.5 cm dari pada metoda analisa komponen.

Tabel 16. Perbandingan hasil perhitungan

Metode Bina Marga 2024	Metode Analisa Komponen
Tebal lapis AC-WC 6, lapis pondasi Atas 20 cm, dan lapis pondasi bawah 15 cm	Tebal lapis AC-WC 7.5, lapis pondasi Atas 20 cm, dan lapis pondasi bawah 15 cm
Total biaya pekerjaan Rp 8,277,185,847 dan dalam satuan per 1 m sebesar Rp 2,670,059.	Total biaya pekerjaan Rp 9,162,006,089 dan dalam satuan per 1 m sebesar Rp 2,955,485.
Lapis pondasi atas dan bawah menggunakan material LPA kelas A dan material LPB kelas B	Lapis pondasi atas dan bawah menggunakan material LPA kelas A dan material LPB kelas B

Kesimpulan

Menurut hasil yang didapat dari analisis diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil perhitungan dari kedua metode tersebut, tebal perkerasan yang didapat dari metode Bina Marga 2024 yaitu untuk lapis AC-WC 6 cm, lapis pondasi atas 20 cm dan lapis pondasi bawah 15 cm. Untuk tebal perkerasan yang diperoleh dengan metode Analisa Komponen yaitu untuk lapis AC-WC 7.5 cm, lapis pondasi atas 20 cm dan lapis pondasi bawah 15 cm. Dari segi biaya, besar biaya yang didapat dari metode Bina Marga 2024 sebesar Rp 8,277,185,847, sedangkan biaya yang didapat dari metode Analisa Komponen sebesar Rp 9,162,006,089 dengan selisih harga sebesar Rp 884,820,242.

DAFTAR PUSTAKA

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 1993. Guide for Design of Pavement Structures. Washington, DC

Hutauruk, A. G. (2015). Analisis Prediksi Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Pendekatan HDM-4 Untuk Penanganan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Nasional Bts. Kota Gresik-Sadang). *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*.

Isnaini, Alfiani. 2019. Perancangan Perkerasan Jalan Lingkar Kota Kabupaten Wonogiri. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Kiranasari, R. W., Soemitro, R. A. A., Suprayitno, H., & Budianto, H. (2020). Penentuan faktor bagi analisis faktor keberhasilan proyek preservasi jalan skema Long Segment. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, *4*(2).

Krisdiyanto, A., Dewi, K., & Wijayanto, M. A. (2022). Analisa Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993 Dan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017. *Jurnal Teknik Sipil*, *15*(1), 22–33.

Mantiri, C. C., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. E. (2019). Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode Aashto. *Jurnal Sipil Statik*, *7*(10).

Mitra, J., Sipil, T., Junius, A., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2020). *Dampak Change Order Pada Proyek Perkerasan Jalan*. *3*(1), 199–206.

Muhammad Arief, M. (2023). *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (Mdp) 2017 (Studi Kasus: Jalan Airan Raya, Way Hui, Lampung)*.

Munsil, D. P. (2018). *Dasar Manajemen Konstruksi Proyek Jalan:(Tatahapn Pre-Start)*. Deepublish.

Patricia, A., & Yunianti, D. N. (2023). Perbandingan Metode Saw Dan Fsaw Pada Urutan Prioritas Pemeliharaan Jalan Provinsi Jawa Timur Di Kabupaten Sidoarjo. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, *11*(03), 508–516.

Sari, A. N. (2021). *Model Prediksi Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Metode Dynamic Bayesian Network (Studi Kasus Ruas Jalan Batas Kota Caruban–Batas Kabupaten Nganjuk)*.

Tanan, N., Wibowo, S. S., & Tinumbia, N. (2017). Pengukuran Walkability Index pada Ruas Jalan di Kawasan Perkotaan (Walkability Index Measurement on Road Links in Urban Area). *Jurnal Jalan-Jembatan*, *34*(2), 115–127.

Umum, K. P., & Rakyat, P. (1983). *Manual Perkerasan Jalan*.

Wijayanto, M. A., Winaya, A., Krisdiyanto, A., & Dewi, K. (2021). Analisa Perbandingan

Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993 Dan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Bandungsari-Salem Kabupaten Brebes Jawa Tengah STA 1+ 750–8+ 500. *Jurnal Teknik Sipil*, *14*(1), 128–138.

Zanuardi, A., & Suprayitno, H. (2018). Analisa karakteristik kecelakaan lalu lintas di jalan ahmad yani surabaya melalui pendekatan knowledge discovery in database. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, *2*(1).

Copyright holder:
Nicko Pratama, Elsa Eka Putri*, Purnawan (2025)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

