JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 04, No. 02 Tahun 2024
E-ISSN: 2829-5684

Kajian Tebal Lapis Permukaan dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan dan Metode AASTHO

(Perkerasan Preservasi Jalan Ruas Maros Pangkep)

Supriadi S [1*], Lambang Basri Said [2], Andi Alifuddin [3]

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, almisba09@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

The Maros–Pangkep arterial road is a national route connecting Maros and Pangkep regencies, serving as a vital transportation corridor supporting the movement of goods and people across South Sulawesi. Beyond linking cities and regencies, this road plays a crucial role in the local economy, particularly in distributing agricultural products, industrial outputs, and other commodities from Maros and Pangkep to various regions. The increasing traffic volume along this section has caused surface layer damage, leading to a decline in service levels. This study aims to analyze the planning and compare the thickness of flexible pavement surface layers using two methods: the 2024 Indonesian Pavement Design Manual (MDP 2024) and the AASHTO 1993 design method, covering the road segment from km 35+500 to km 37+500 over a 2.0 km stretch. The results show that the MDP 2024 method recommends a surface layer thickness of 50 mm for AC-WC, while the AASHTO 1993 method suggests a thickness of 100 mm. The comparison highlights significant differences between the two approaches, primarily due to variations in the parameters used for determining the pavement surface layer thickness.

Keywords: AASHTO, Pavement Design Manual, Pavement Surface Layer.

Abstrak

Jalan poros Maros - Pangkep yang merupakan salah satu jalan nasional yang menghubungkan antara kabupaten maros dan kabupaten Pangkep dan bagian dari jalan yang sangat vital untuk mendukung mobilisasi barang dan orang antara wilayah di Sulawesi Selatan, selain sebagai penghubung antara kota dan kabupaten jalan juga ini sangat penting bagi sector ekonomi lokal, terutama dalam distribusi barang hasil pertanian, industrI, dan komoditas lainnya dari kawasan maros dan pangkep keberbagai daerah lainnya.Peningkatan volume pada ruas ini mengakibatkan kerusakan pada lapis permukaan perkerasan sehingga menurunkan tingkat pelayanannya.Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perencanaan dan komparasi tebal lapis permukaan perkerasan lentur dengan metode manual desain perkerasan jalan mdp 2024 dengan metode AASTHO 1993 mulai dari km 35+500 hingga km 37+500 pada preservasi jalan ruas Maros-Pangkap dengan panjang segmen 2.0 km. Dalam menentukan ketebalan lapis permukaan perkerasan lentur terdapat beberapa metode yang digunakan,termaksud pada penelitian ini menggunakan metode Manual desain perkerasan jalan 2024 dan American Assocation of state Highway And Trasportation Officials (AASTHO 1993).Hasil penelitian didapatkan perencanaan tebal lapis permukaan dengan metode manual desain perkerasan jalan mdp 2024 diperoleh ketebalan AC WC 50 mm sedangkan dengan metode AASTHO 1993 diperoleh ketebalan Aspal 100 mm. Kmparasi dari kedua metode sangat signifikan perbedaan ketebalan yang diperoleh dan adanya perbedaan perameter yang digunakan dalam penetuan tebal lapis perkerasan permukaaan jalan.

Kata kunci : AASTHO, Lapis Perkerasan, Manual Desain Perkerasan Jalan.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu sarana trasportasi yang sangat penting untuk melayani pergerakan manusia dan barang dari suatu tempat ketempat lain secara aman, nyaman, dan ekonomis. Tidak dapat dipungkiri bahwa mobilisasi di Indonesia terutama mobil, sepeda motor, dan truk logistic merupakan katalis dalam pergerakan orang dan barang. dalam dimensi yang lebih luas jaringan jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan wilayah nasional ragional maupun kabupaten/ kota sesuai dengan fungsi dari jaringan jalan tersebut. (Said, L.B, 2023) .Untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi, industri, pertanian dan komuditas lainnya maka jalan sangat diperlukan maka dari itu perlu dilakukan evaluasi serta perbaikan lapis perkerasan jalan untuk menjamin agar jalan memberikan pelayanan yang baik.

Tebal Lapis perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kondisi ini diawali dengan munculnya kerusakan dini berupa terjadinya retak pada permukaan perkerasan jalan yang jika tidak segera ditangani akan menyebabkan kerusakan yang jauh lebih besar lagi. (Alifuddin, Andi, 2024) . Kerusakan pada perkerasan dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural. Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan tidak dapat berfungsi lagi sesuai denga yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan structural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil beban lalu lintas yang berlebih, kelelehan permukaan system drainase yang buruk, bahan material yang kurang baik, serta pengaruh kondisi lingkungan sekitar.

Perencanan tebal lapis merupakan salah satu tahapan untuk meningkatkan kinerja jalan yaitu untuk memperbaiki umur perkerasan dan memperlambat laju perkembangan kerusakan perkerasan jalan (Tibalia,2018)

Jalan poros Maros - Pangkep yang merupakan salah satu jalan Nasional yang menghubungkan antara kabupaten maros dan kabupaten Pangkep yang panjangnya 22,50 km. Jalan Poros Maros Pangkep merupakan bagian dari jalan yang sangat vital untuk mendukung mobilisasi barang dan orang antara wilayah di Sulawesi Selatan, selain sebagai penghubung antara kota dan kabupaten jalan juga ini sangat penting bagi sector ekonomi lokal, terutama dalam distribusi barang hasil pertanian, industrI, dan komoditas lainnya dari kawasan maros dan pangkep keberbagai daerah lainnya.Peningkatan volume pada ruas ini mengakibatkan kerusakan pada lapis permukaan perkerasan sehingga menurunkan tingkat pelayanannya.

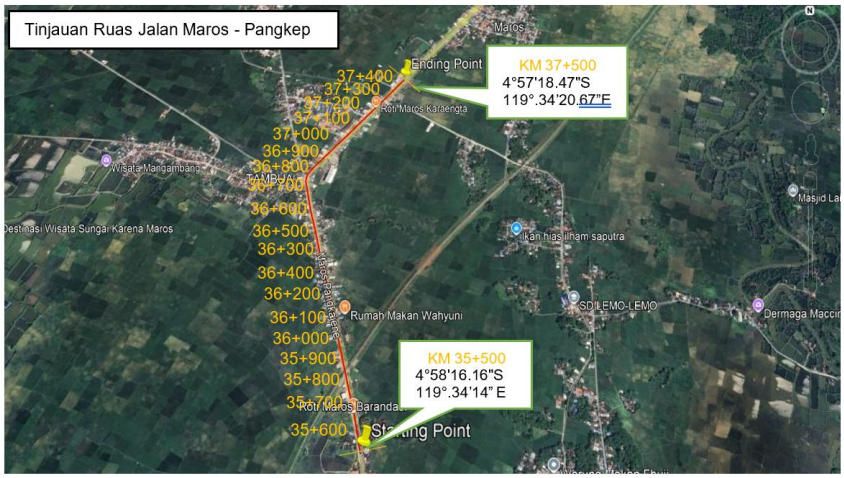
Kerusakan pada jalan dan bayaknya jalan yang bergelombang diantaranya disebabkan oleh pelaksanaan jalan yang didesain dengan kualitas dibawah standart sedangkan volume kendaraan yang setiap tahun selalu meningkat (Misdawati, 2021) . Kinerja fungsional jalan dapat ditentukan dengan 2 (dua) cara, yaitu secara objektif dan subjektif. Secara objektif, kinerja perkerasan diperoleh dari suatu pengukuran dan subjektif salah satu parameternya yaitu ketidakrataan (Suwardo, 2020). Bayak Metode yang digunakan dalam menetukan tebal lapis permukaan perkerasan jalan lentur salah satu yang yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode manual desain perkerasan jalan (MDP) dan AASHTO 1993. Dimana manual desain perkerasan jalan adalah suatu panduan teknis dalam perencanaan perkerasan jalan yang terdiri dari dua struktur perkerasan yaitu perkerasan kaku dan perkerasan lentur yang didesain untuk jalan baru maupun rehabilitasi. Sedangkan AASHTO (American Association of State Highway Trasportation Officials) adalah metode yang berasal dari Amerika Serikat yang merupakan metode perencanaan yang didasarkan pada metode empiris.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis komparasi perencanaan tebal lapis permukaan menggunakan kedua metode MDP 2024 dan AASTHO 1993

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada preservasi jalan ruas Maros – Pangkep yang mencakup segmen awal ruas pada STA 00+000/KM 35+500 arah pangkep dengan Koordinat 4°58'16.16"S 119° 34'14"E dan titik akhir ruas pada STA 02+000/KM 37+500 dengan koordinat 4°57'18.47"S 119° 34'20.67"E dengan panjang ruas 2.0 km, memiliki lebar jalan eksisting 7 m yang terdiri dari 2 jalur dan 1 lajur dari Maros ke Pangkep dan 7 m dari 2 jalur 1 lajur dari arah Pangkep ke Maros. dimana masing masing lajurnya memiliki lebar 3.5 m. Ruas jalan Maros – Pangkep merupakan Jalan Nasional dan diklasifikasikan sebagai fungsi jalan kolektor (**Gambar 1**).



Gambar 1 Lokasi Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan pada ruas Jalan Maros–Pangkep. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kondisi geometrik jalan, yang terdiri dari dua lajur untuk setiap arah dengan lebar masing-masing 700 mm, median selebar 100 mm sebagai pemisah arah lalu lintas, serta bahu jalan selebar 200 mm. Selain itu, data kondisi perkerasan diperoleh dari gambar *shop drawing* yang menunjukkan susunan lapisan perkerasan eksisting, yaitu lapis permukaan AC-WC setebal 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base 80 mm, agregat kelas A 250 mm, agregat kelas B 300 mm, dan timbunan pilihan 400 mm. Data ini menjadi dasar dalam memahami kondisi eksisting perkerasan sebagai bahan analisis perencanaan ketebalan perkerasan jalan.

Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dan pengumpulan data dari instansi pemerintah terkait, khususnya Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Selatan. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dikumpulkan selama tiga hari pada jam sibuk untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan, sedang, dan berat. Selain itu, data nilai *Bengkeman Beam* (BB) dan *International Roughness Index* (IRI) diperoleh menggunakan alat pengukuran khusus untuk menilai tingkat kekasaran permukaan jalan. Data pengujian DCP (*Dynamic Cone Penetration*) juga dikumpulkan guna memperoleh nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada lapis pondasi atas, yang menjadi parameter penting dalam perhitungan tebal perkerasan. Seluruh data sekunder ini digunakan untuk melengkapi hasil observasi lapangan dan mendukung analisis perencanaan perkerasan yang lebih akurat.

C. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode perencanaan tebal lapis perkerasan jalan lentur, yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2024 dan metode AASHTO 1993. Kedua metode ini digunakan untuk memperoleh ketebalan lapisan perkerasan yang optimal pada ruas jalan Maros–Pangkep, dengan mempertimbangkan faktor lalu lintas, umur rencana, serta kondisi eksisting jalan. Perbandingan hasil dari kedua metode memberikan gambaran perbedaan perhitungan yang signifikan akibat penggunaan parameter dan pendekatan desain yang berbeda.

Pada metode MDP 2024, analisis dilakukan melalui beberapa tahapan perhitungan berdasarkan Pedoman Nomor 03/M/BM/2024. Langkah-langkahnya meliputi penentuan umur rencana jalan, faktor pertumbuhan lalu lintas (i) dan faktor pengali pertumbuhan (R), serta nilai lajur rencana yang diperoleh dari faktor distribusi arah (DD) dan lajur (DL). Selanjutnya, nilai Vehicle Damage Factor (VDF) dihitung untuk menentukan ESA4/ESA5 serta nilai CESA4/CESA5. Berdasarkan nilai ini, dilakukan pemilihan pemicu lendutan, jenis penanganan desain tebal lapis jalan, dan rekomendasi tebal lapis akhir berdasarkan nilai International Roughness Index (IRI) untuk menurunkan kekasaran jalan sesuai standar pelayanan yang diinginkan.

Sementara itu, metode AASHTO 1993 menggunakan pendekatan berbasis kumulatif beban sumbu standar (W18) dengan mempertimbangkan data lalu lintas harian rata-rata, faktor distribusi arah dan lajur, serta perhitungan modulus resilien (MR). Analisis ini juga melibatkan penentuan serviceability index awal (Po) dan akhir (Pt), faktor keandalan (R) dan standar deviasi (ZR), serta deviasi keseluruhan (So). Berdasarkan parameter ini, dilakukan penentuan koefisien lapisan, perhitungan structural number rencana (SNf), dan structural number efektif (SNeff) untuk menentukan ketebalan lapisan perkerasan yang dibutuhkan. Hasil perbandingan kedua metode ini menunjukkan perbedaan signifikan pada nilai ketebalan akhir, yang disebabkan oleh perbedaan asumsi dasar, parameter lalu lintas, dan faktor keandalan yang digunakan dalam masing-masing metode.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Metode Manual Desain Perkerasan Jalan

Berdasarkan hasil survei kondisi jalan pada ruas Maros–Pangkep, analisis desain perkerasan dilakukan menggunakan pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2024 dengan mempertimbangkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR), hasil pengukuran lendutan Benkelman Beam (BB), dan nilai International Roughness Index (IRI). Tahapan perencanaan dimulai dengan menentukan umur rencana jalan selama 10 tahun sesuai pedoman untuk penanganan perkerasan lentur dengan nilai ESA4 < 10 juta. Selanjutnya, dihitung faktor pertumbuhan lalu lintas (i) sebesar 4,75% dan faktor pengali pertumbuhan kumulatif (R) sebesar 11,239 untuk periode 2023–2033. Beban lalu lintas pada lajur rencana diperoleh dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) sebesar 50% dan faktor distribusi lajur (DL) sebesar 80%, sesuai dengan klasifikasi jalan arteri dua lajur tiap arah. Perhitungan beban sumbu standar kumulatif (CESA5) menghasilkan nilai sebesar 23.307.964,74 yang menjadi acuan dalam penentuan jenis penanganan perkerasan.

Selanjutnya, dilakukan evaluasi lendutan karakteristik BB sebesar 0,059 mm, yang lebih kecil dari nilai lendutan pemicu untuk overlay, sehingga jenis penanganan yang dipilih adalah overlay non-struktural. Hasil pengukuran IRI menunjukkan rata-rata tertinggi sebesar 5,87 mm, yang dibulatkan menjadi 6 mm dan mengindikasikan kebutuhan perbaikan ketidakrataan jalan. Berdasarkan tabel pemicu ketidakrataan pada pedoman MDP 2024, ditetapkan ketebalan overlay minimum sebesar 50 mm untuk menurunkan nilai IRI ke standar pelayanan jalan (IRI ≤ 3). Hasil akhir perhitungan menghasilkan

rekomendasi struktur tebal lapis perkerasan dengan komposisi AC-WC setebal 40–70 mm dan AC-BC setebal 60–80 mm, sesuai kebutuhan perbaikan fungsional tanpa penambahan lapis struktural penuh.

B. Hasil Penelitian dengan Metode AASTHO

Perencanaan tebal lapis tambah permukaan (overlay) menggunakan metode AASHTO 1993 dilakukan berdasarkan data lalu lintas, kondisi perkerasan eksisting, dan parameter desain standar. Dalam studi ini, umur rencana ditetapkan selama 10 tahun dengan faktor distribusi arah (DD) 0,5 dan distribusi lajur (DL) 0,8. Beban lalu lintas rencana yang digunakan adalah 16.721.712,64 ESA. Tingkat kemampuan pelayanan perkerasan (serviceability) dihitung dari perbedaan antara kondisi awal dan akhir, yaitu ΔPSI = 1,7. Tingkat reliabilitas yang dipilih sebesar 90% dengan deviasi standar normal (Zr) = -1,282 dan deviasi keseluruhan (So) = 0,4, sesuai dengan rekomendasi AASHTO 1993 untuk jalan arteri antar kota.

Selanjutnya, perhitungan Structural Number (SN) dilakukan melalui metode iterasi berdasarkan persamaan AASHTO 1993. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa SN rencana (SNf) sebesar 3,63. Dari kondisi perkerasan eksisting, diperoleh SN efektif sebesar 2,14, yang merupakan penjumlahan SN lapis permukaan (a1 × D1) dan lapis pondasi atas (a2 × D2 × m2), dengan masing-masing koefisien diperoleh dari tabel AASHTO dan faktor drainase (m) sebesar 1,2. Ketebalan lapis tambah dihitung menggunakan selisih antara SN rencana dan SN efektif, dibagi dengan koefisien lapis aspal overlay (aol = 0,4), menghasilkan tebal lapis tambah sebesar 3,73 inci yang dibulatkan menjadi 4,0 inci atau sekitar 10 cm.

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk mencapai kinerja perkerasan sesuai umur rencana 10 tahun, diperlukan penambahan lapis aspal setebal 100 mm di atas perkerasan eksisting. Ketebalan ini dirancang untuk menambah kapasitas struktural jalan sehingga mampu menahan beban lalu lintas kumulatif yang diprediksi selama periode desain, dengan mempertimbangkan kondisi eksisting, drainase yang baik, dan standar reliabilitas yang sesuai untuk jalan arteri antar kota.

C. Pembahasan Metode MDP dan AASTHO

Dari hasil yang diperoleh antara metode manual desain perkerasan jalan MDP 2024 dan AASTHO 1993 terdapat perbedaan ketebalan yang signifikan. Metode AASTHO 1993 yang memiliki ketebalan yang lebih besar dari pada metode manual desain perkerasan jalan MDP 2024.Perencanaan tebal lapis permukaan dengan metode manual desain perkersan jalan mdp 2024 pada perkerasan preservasi jalan ruas Maros Pangkep pada Km 35+500 – 37+500 didapatkan ketebalan pada lapisan permukaan AC WC 50 mm Sedangakan Perencanaan tebal lapis permukaan dengan metode AASTHO 1993 didapatkan ketebalan pada lapis permukaan Aspal 100 mm.

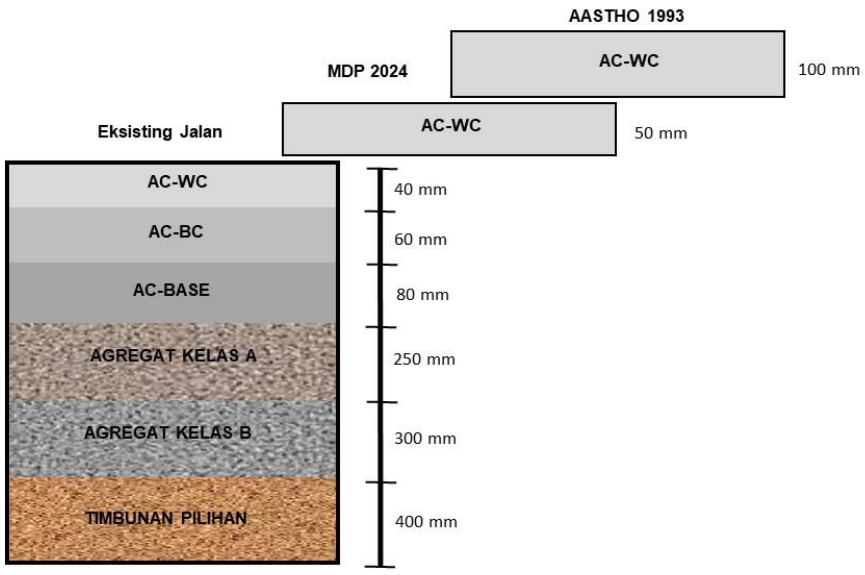
Pada kedua metode tersebut terdapat perbedaan beberapa parameter. Pada manual desain perkerasan jalan mdp 2024 dalam penentuan tebal lapis permukaan menggunakan salah satunya yaitu triger atau pemicu untuk setiap jenis penanganan diantaranya pemeliharaan rutin, penambalan berat, kupas dan ganti material diarea tertentu, overlay non struktural, overlay struktural Rekontruksi dan daur ulang. Data Bengkelme Beam untuk lendutan tapi apabila tidak memenuhi maka digunakan metode International Roughness Indesx menilai ketidakrataan.Dengan menggunakan data metode International Roughness Indesx dalam penentuan tebal lapis permukaan maka nilainya dapat dirata ratakan untuk mendapatkan nilai paling tinggi dalam penetuan tebal lapis permukaan untuk IRI non struktural.

Metode AASTHO 1993 parameter yang digunakan tergantung pada nilai Struktural Number (SNef) dalam penentual tebal lapis permukaan dimana dalam penetuannya ada dua

metode diantaranya dengan metode gambar monogram dan metode trial dan error atau iliterasi penentuan dengan coba coba dengan bantuan rumus tools microsof exel gool seek yang penentuannya di dasarkan pada volume lalu lintas esal, nilai reability, standar normal deviasi, overall standar deviasi, indeks permukaan awal, indek permukaan akhir, loos serviability, dan Modulus resilient. Dan dalam penetuan nilai untuk mendapatkan kofisien kekuatan relatif lapis permukaan aspal dan penetuan modulus resilien dalam penetuan Struktural Number yaitu menggunakan Grafik dan rumus yang telah ditetapkan menurut metode AASTHO 1993.

Komparasi perencanaan dengan metode manual desain perkerasan jalan mdp 2024 dan metode AASTHO 1993 yaitu sangat signifikan perbedaan yang dihasilkan dari tebal lapis permukaan dimana metode AASTHO 1993 hasil yang didapatkan lebih tebal dibandingkan dengan metode manual desain perkerasan jalan mdp 2024.dimana mdp 2024 dalam penetuan tebal lapis permukaan yaitu dengan data lalu lintas ESA 4 ESA 5 dan Bengkelmen Beam untuk lendutan balik dan International Roughness Indesx untuk menilai ketidakrataan suatu jalan.Sedangkan metode AASTHO 1993 penetuan tebal lapis perkerasan tergantung pada Nilai Strukural Number, dimana dalam penetuan nilai struktural number terdapat koefisien koefisien yang telah ditetapkan metode AASTHO 1993.Struktur number ada beberapa dalam penentuan tebal lapis tambahnya diantaranya Struktur number efektif yang indeks tebal perkerasannya berupakan besar nilai struktur yang dimiliki oleh struktur perkerasan eksisting dengan singkatan (SNeff). Struktur Number Rencana merupakan indek tebal perkerasan rencana besaran yang diperlukan untuk melayani total pengulangan beban sumbu standar yang diperkirakan akan lewat semasa lama layanan rencana lapis tambah.

Berikut hasil perhitungan tebal lapis permukaan perkerasan lentur MDP 2024 dan AASTHO 1993 sebagai berikut:



Gambar 2 Struktur Tebal Lapis Perkerasan Jalan

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perencanaan tebal lapis permukaan menggunakan metode manual desain perkerasan jalan MDP 2024 dan metode AASHTO 1993 pada ruas jalan Maros–Pangkep Km 35+500 – 37+500. Metode MDP 2024 menghasilkan ketebalan lapis permukaan AC-WC sebesar 50 mm, sedangkan metode AASHTO 1993 menghasilkan ketebalan lapis aspal 100 mm.

Perbedaan ini disebabkan oleh variasi parameter yang digunakan dalam kedua metode, di mana MDP 2024 mengandalkan data lendutan balik (Benklemen Beam) dan nilai International Roughness Index (IRI) untuk menilai kondisi jalan, sedangkan AASHTO 1993 menggunakan konsep Structural Number (SN) dengan koefisien-koefisien tertentu yang mempertimbangkan faktor beban lalu lintas, reliabilitas, drainase, dan kapasitas struktural perkerasan secara lebih komprehensif.

5. DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, 1993. AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993. Washington: American Asociation of State Highways and Transportation Officials.

Alifuddin, A., Kasim, M. R., & Said, L. B. (2024). Perilaku Rutting dan Modulus Kekakuan dengan Penguatan Serat Ijuk pada Campuran Beton Aspal. MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL, 29(2), 223–232. https://doi.org/10.14710/MKTS.V29I2.53190

Alwi, A., Said, L. B., & Alifuddin, A. (2022). Analisis Uji Ketahanan Deformasi pada Campuran Aspal Beton dengan Bahan Tambah Anti Stripping Astive-05 terhadap Variasi Temperatur. Jurnal Flyover, 2(2), 111–122. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1348

Andi Alifuddin, Andi Nurfadillah Alifuddin, and Asma Massara. "Kajian lapis perkerasan dan kerusakan jalan pada proyek rekontruksi jalan ruas batas Provinsi Sulteng–Lamonae–Landawe." Jurnal Teknik Industri Terintegrasi(JUTIN) 7.4(2024):2262-2273. https://doi.org/10.31004/jutin.v7i4.34337

Departemen Pekerjaan Umum. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan. Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 13, 1–24.

Farhan, Muhammad. Rafie., dan Safaruddin M. Nuh. (2022). Sistem Manajemen Jalan Untuk Menentukan Prioritas Rehabilitasi Jalan Provinsi Dengan Menggunakan Program PKRMS. Pontianak: Jurusan Teknik Sipil Faktultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

Hardiyatmo, Hary Christady, 2015, Perencanaan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah, Yogyakarta: UGM Press.

Haslindah, Basri Said, L., & Syafei, I. (2021). Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional di Pulau Sumba dengan Metode Analytical Hierarchy Proses (AHP). Jurnal Flyover, 1(2), 17–27. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.747 https://repository.umi.ac.id/3277/1/5.pdf

Ibrahim, Fadly, Johan Halik, and Andi Alifuddin. "Analisis Komparatif Desain Perkerasan Lentur Metode AASHTO'93 dengan MDP 2013." (2019).

Ida Farida, Gaffar Noer hakim (2021). Ketebalan Perkerasan Lentur Jalan dengan Metode Aashto 1993 dan manual perkerasan jalan 2017. Jurnal Konstruksi, 7(10),1303-1316.

Irianto, & Rochmawati, R. (2020). Studi Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan Metode Nilai International Roughness Index (IRI) Dan Surface Distress Index (SDI)(Studi Kasus Jalan Alternatif Waena _ Entrop). Dintek, 13(02), 7–15.

J.Amahoru,V.M.Matitaputty, Yani Solseley tahun 2023 jurnal Manumata Vol.09 N0. 01

Jihad, A., Kasim, M. R., B, B., & Mahendra, M. I. (2023). ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN FLEXIBLE PAVEMENT DENGAN MENGGUNAKAN METODE SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) DALAM PENENTUAN PENANGANAN JALAN. Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online), 3(2), 1825–1831. https://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jcm/article/view/2417

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). Manual Desain Perkerasan jalan. 03/B/BM/2024

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Manual Desain Perkerasan jalan. Revisi Juni 2017 Nomor 04/SE/Db/2017

Kevin yoga pratama, diana suhita harahap tahun 2023 jurnal teknik sipil vol.02, No.02.
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.
Maryam, Maryam, and Kurnia Hadi Putra. "Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Luar Lingkar Timur Surabaya)." Jurnal Teknologi dan Manajemen 1.2 (2020): 125-134.
Maulana, Dian, Lambang Basri, and Ilham Syafei. "Kajian Penerapan Indikator Kinerja Dalam Pemeliharaan Rutin Jalan Kalukku-Salubatu Pelaksanaan"6,no.2(2024):324–29. https://doi.org/10.52005/teslink.v6i2.377`
Mawaddah, Arini Ulfa. "Kajian Komparasi Persiapan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2017 Dan Metode Aashto 1993 Jalan Kedah–Kong Bur Sta 2+ 000–4+ 000." Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT] 1.4 (2021).
Misdawati, Misdawati, Lambang Basri Said, and St. Maryam H. "Analisis Penurunan Umur Rencana Jalan Akibat Volume Kendaraan Dan Kelebihan Muatan Pada Ruas Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Parepare."JurnalFlyover1,no.2(2021)38–47. https://doi.org/10.52103/jfo.v1i2.749.
Misdawati, Said, L. B., & H, S. M. (2021). Analisis Penurunan Umur Rencana Jalan Akibat Volume Kendaraan dan Kelebihan Muatan Pada Ruas Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Parepare. Jurnal Flyover, 1(2), 38–47. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.749
Mulyo, S. A., Said, L. B., & H, S. M. (2023). Analisis Pemeliharaan Jalan Nasional dengan Metode Bina Marga dan PCI Pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Kota Samarinda. Jurnal Flyover, 3(1), 51–59. https://doi.org/10.52103/JFO.V3I1.1508
Peraturan Pemerintah RI. (2004). Peraturan Pemerintah Republik Indonesai tentang Jalan (Undang-Undang Nomor 38 Pasal 1 Ayat 1 Tahun 2004). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38, 1(1),3.
Putri Fergita Pratami Eri Susanto Hariadi Tahun 2018.Jurnal Teoritis dan terapan rekayasa sipil, vol.25 no.3
Said, Lambang Basri;Turu, Musyafir;Alifuddin, Andi. "Studi Kerusakan Jalan Dan Cara Penanggulangannya Pada Jalan Metro Tanjung Bunga , KotaMakassar."Konstruksi1,no.4(2023):36.55.https://doi.org/https://doi.org/10.61132/konstruksi.v1i4. .223
Said, Muhammad, Lambang Basri Said, and Mukhtar Thahir Syarkawi. "Kajian Komparasi Pemeliharaan Rutin Jalan pada Perspektif Kinerja dan Biaya (Studi Komparasi Metode P/KRMS dan PCI Pemeliharaan Rutin Jalan pada UPT Jalan dan Jembatan Wilayah II)." Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi 10.1 (2024): 37-44.
Sirait, F. O. S. E. (2020). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan, 3(2),186-197.
St. Maryam Hafram , Minarni." Identifikasi tingkat kerusakan perkerasan lentur dalam pemeliharaan rutin jalan kabupaten bantaeng.(2020)
Suwardo, & Heru Budi Utomo. (2020). Pengukuran dan Perekaman Data Ketidakrataan Perkerasan Jalan dengan Sensor Ultrasonik pada Rolling Straight Edge. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil, 18(2), 295–306. http://iptek.its.ac.id/index.php/jats
Tibalia, Fernando Cristy, W.Sapullate,L.W.L.(2018).Analisis perencanaan tebal Lapis tambah overlay dengan metode PD-05-2005-B dan AASTHO 1993(studi kasus pada ruas jalan SP. Pelita Jaya-Pilu.Jurnal Manumata Vol 4,4(1), 12-12
Yunus, T. W., H, St. M., & Said, L. B. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Pembangunan Saluran dan Trotoar Pada Kawasan Jalan Nusantara dan Jalan Sulawesi. Jurnal Flyover, 1(1), 33–40. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.659