



Analisis Perbandingan Desain Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus: Ruas Jalan By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram)

Riska Fauziah

Universitas Mlikussaleh, Aceh, Indonesia

riska.220110027@mhs.unimal.ac.id

Article History

Manuscript submitted:

27 September 2025

Manuscript revised:

05 October 2025

Accepted for publication:

06 October 2025

Keywords

Bina Marga 2017,
AASHTO 1993,
Falling Weight Deflectometer
(FWD),
overlay,
Lombok Airport By-Pass
Road.

Abstract

The continuous increase in vehicle traffic, both in terms of volume and axle load, has significantly affected the service life of national roads. One of the strategic roads in West Nusa Tenggara Province is the Lombok International Airport – Mataram By-Pass Road, which serves as the primary corridor connecting the airport, Mataram City, and the Mandalika tourism area. The traffic characteristics on this route are distinct from typical urban roads, consisting of heavy trucks, tourist buses, and private vehicles of visitors. These conditions directly contribute to the structural deterioration of the flexible pavement, as indicated by surface cracking, rutting, and reduced riding comfort. To maintain service performance, it is essential to improve the pavement's structural capacity through overlay. This study aims to analyze and compare overlay thickness design using two approaches: the Indonesian *Manual Desain Perkerasan Jalan* Bina Marga 2017 and the AASHTO 1993 method. The data employed include Average Daily Traffic (ADT), Vehicle Damage Factor (VDF), and deflection data obtained from the Falling Weight Deflectometer (FWD), which were subsequently adjusted to representative values. The results indicate that the Bina Marga 2017 method yields a thinner overlay design compared to the AASHTO 1993 method. The difference arises from the distinct design approaches, where Bina Marga 2017 is mechanistic-empirical, emphasizing the Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA) and characteristic deflection values, while AASHTO 1993 is empirical, relying on subgrade resilient modulus, pavement layer modulus, and the effective structural number (SN_{eff}). This comparative analysis highlights that the choice of design method significantly influences overlay requirements. Considering the mixed traffic of tourism-related vehicles and the specific subgrade conditions in Lombok, the findings are expected to serve as valuable input for pavement designers in selecting efficient and context-appropriate overlay design methods.

How to Cite: Fauziah Rizka (2025). Analisis Perbandingan Desain Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus: Ruas Jalan By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram). *Nusantara Journal of Engineering and Technology*, 1(1), 26–33. <https://doi.org/10.71094/nusjet.v1i1.69>

Pendahuluan

Infrastruktur jalan merupakan salah satu elemen vital dalam mendukung mobilitas manusia, distribusi barang, serta aktivitas sosial ekonomi. Jalan tidak hanya berfungsi sebagai prasarana transportasi, tetapi juga sebagai penunjang pertumbuhan pariwisata, perdagangan, dan pembangunan wilayah. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat, khususnya di Pulau Lombok, keberadaan Jalan By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram memiliki posisi strategis. Jalan ini menjadi jalur utama yang menghubungkan Bandara Internasional Lombok dengan pusat Kota Mataram serta kawasan pariwisata Mandalika. Arus lalu lintas yang melalui jalan tersebut sangat heterogen karena mencakup kendaraan wisatawan, bus pariwisata, kendaraan pribadi, serta kendaraan logistik. Karakteristik lalu lintas ini berbeda dengan ruas jalan perkotaan pada umumnya yang lebih dominan



oleh kendaraan pribadi dan angkutan umum lokal. Kondisi unik ini menimbulkan tantangan tersendiri terhadap daya tahan dan umur layan perkerasan jalan di wilayah Lombok (Cheryl, Sendow, & Lalamantik, 2021; Nay, Warsito, & Bakhtiar, 2023).

Seiring dengan pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia, beban lalu lintas yang harus ditanggung oleh konstruksi jalan semakin meningkat. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor tumbuh rata-rata 4–5% setiap tahun dalam satu dekade terakhir, sementara muatan berlebih (overloading) pada kendaraan barang juga masih menjadi masalah di banyak daerah (BPS, 2022). Kondisi ini berdampak langsung pada kerusakan lapisan perkerasan lentur, baik berupa retak, deformasi plastis, maupun penurunan kualitas kenyamanan berkendara. Di Lombok, selain faktor lalu lintas, kondisi geoteknik juga memengaruhi daya tahan perkerasan. Variasi tanah dasar berupa tanah aluvial, pasir pantai, hingga tanah vulkanik hasil aktivitas Gunung Rinjani, menghasilkan nilai modulus tanah dasar yang beragam dan memengaruhi nilai lendutan perkerasan (Metekohy, Amaheka, & Apriyanti, 2022).

Kerusakan perkerasan yang tidak segera ditangani dapat menurunkan tingkat pelayanan jalan, meningkatkan biaya operasi kendaraan, serta mengganggu kelancaran transportasi. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menambahkan lapis tambah (overlay) agar kapasitas struktural jalan dapat ditingkatkan. Perencanaan overlay perlu mempertimbangkan metode desain yang sesuai dengan kondisi lalu lintas dan tanah dasar setempat. Dua metode yang banyak digunakan adalah Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 dan metode AASHTO 1993. Bina Marga 2017 merupakan metode mekanistik-empiris yang menekankan pada perhitungan Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA) dan nilai lendutan wakil, sedangkan AASHTO 1993 merupakan metode empiris yang menggunakan parameter modulus tanah dasar, modulus lapisan perkerasan, serta angka struktural efektif (S_{Neff}) (Djuhana, Subagio, & Kusumawati, 2022; Hussain et al., 2022).

Penelitian sebelumnya telah membandingkan kedua metode ini di berbagai lokasi di Indonesia. Manoppo, Sendow, dan Lalamantik (2021) meneliti ruas Jalan Yos Sudarso Manado dengan data lendutan FWD dan menemukan bahwa metode Bina Marga 2017 menghasilkan tebal overlay 6 cm, sementara metode AASHTO 1993 menghasilkan 8,5 cm. Perbedaan hasil tersebut disebabkan oleh perbedaan parameter yang digunakan dalam perhitungan. Studi lain oleh Benjamin, Sendow, dan Waani (2024) pada ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon juga memperlihatkan pola serupa, di mana Bina Marga 2017 cenderung memberikan hasil lebih tipis dibanding AASHTO 1993. Susanti, Subandi, dan Permana (2023) yang meneliti jalan kabupaten dengan metode Bina Marga 2017 menemukan bahwa karakteristik lalu lintas setempat sangat berpengaruh terhadap ketebalan overlay yang dibutuhkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan metode, parameter, dan kondisi lokal menghasilkan desain yang berbeda pula.

Namun, sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan di wilayah Sulawesi atau Jawa, sementara studi di kawasan Lombok relatif terbatas. Padahal, kondisi lalu lintas yang bercampur dengan aktivitas wisata, logistik, dan transportasi lokal di Lombok memiliki karakteristik yang unik. Selain itu, By-Pass Bandara Internasional Lombok memiliki nilai strategis lebih tinggi karena menopang akses utama menuju kawasan Mandalika yang menjadi salah satu destinasi pariwisata prioritas nasional. Hal ini menjadikan penelitian perencanaan overlay pada ruas tersebut sangat penting, bukan hanya untuk kepentingan teknis tetapi juga untuk keberlanjutan pariwisata dan ekonomi daerah.

Berdasarkan kondisi tersebut, muncul beberapa pertanyaan penelitian: berapa ketebalan overlay yang dibutuhkan pada ruas By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram jika dihitung dengan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993? Sejauh mana perbedaan hasil perhitungan antara kedua metode tersebut, dan faktor apa saja yang memengaruhi perbedaan tersebut? Bagaimana relevansi hasil perhitungan dengan kondisi lalu lintas heterogen dan variasi tanah dasar khas Lombok? Pertanyaan-pertanyaan ini menjadi dasar dilaksanakannya penelitian yang berfokus pada analisis perbandingan desain overlay antara metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 di Lombok.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tebal overlay menggunakan kedua metode pada ruas By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram, membandingkan hasil desain, serta menganalisis faktor yang

menyebabkan perbedaan hasil tersebut. Penelitian juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis terkait metode desain overlay yang paling sesuai untuk kondisi lalu lintas wisata dan tanah dasar lokal di Lombok. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada kajian akademis, tetapi juga memberikan manfaat nyata bagi praktisi dan pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah dan Balai Jalan Nasional, dalam upaya pemeliharaan jalan strategis di NTB.

Kontribusi penelitian ini dapat dilihat dari tiga aspek. Pertama, secara akademis, penelitian ini menambah literatur perbandingan metode desain overlay pada konteks lalu lintas dan geoteknik yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Kedua, secara praktis, penelitian ini membantu insinyur sipil dan perencana jalan dalam menentukan metode desain yang paling efisien dan kontekstual di Lombok. Ketiga, secara kebijakan, hasil penelitian dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam penyusunan program pemeliharaan jalan strategis berbasis pendekatan ilmiah yang mempertimbangkan lalu lintas pariwisata dan logistik.

Dengan menekankan aspek lokalitas, penelitian ini memberikan novelty yang jelas dibandingkan penelitian sebelumnya di Manado, Jawa, atau daerah lain. Karakteristik lalu lintas wisata, variasi tanah dasar, serta nilai strategis jalan yang mendukung sektor pariwisata internasional membuat penelitian ini penting dan relevan. Oleh karena itu, hasil penelitian diharapkan mampu menjawab kebutuhan praktis dalam perencanaan overlay sekaligus memperkaya kajian akademis di bidang teknik sipil dan perkerasan jalan.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram yang memiliki panjang kurang lebih 12 km. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada fungsinya yang strategis sebagai penghubung utama antara Bandara Internasional Lombok, pusat Kota Mataram, serta kawasan wisata Mandalika. Ruas ini tidak hanya menampung lalu lintas harian lokal, tetapi juga arus kendaraan wisatawan, bus pariwisata, kendaraan pribadi, dan truk logistik yang melayani kebutuhan barang di Lombok. Heterogenitas lalu lintas ini diperkirakan akan memberikan pengaruh signifikan terhadap perhitungan beban lalu lintas ekuivalen serta kebutuhan tebal overlay. Kondisi eksisting jalan pada beberapa segmen menunjukkan adanya retak permukaan, alur, dan deformasi plastis, sehingga perencanaan lapis tambah menjadi sangat relevan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data lalu lintas, data lendutan perkerasan, serta data tanah dasar. Data lalu lintas yang dikumpulkan berupa Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dengan klasifikasi kendaraan sesuai ketentuan Direktorat Jenderal Bina Marga. Data ini kemudian dikonversi menjadi nilai faktor kerusakan kendaraan atau Vehicle Damage Factor (VDF) untuk tiap jenis kendaraan. Selanjutnya, VDF dikalikan dengan jumlah kendaraan tiap golongan guna memperoleh nilai Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA) yang mewakili beban lalu lintas kumulatif selama umur rencana. Dalam penelitian ini digunakan umur rencana sepuluh tahun, mengacu pada pedoman desain perkerasan di Indonesia.

Pengujian lendutan perkerasan dilakukan dengan menggunakan alat Falling Weight Deflectometer (FWD) yang mampu memberikan data respons struktural jalan terhadap beban dinamis. Nilai lendutan yang diperoleh dari pengujian ini kemudian dikoreksi dengan beberapa faktor, seperti faktor musim, faktor beban standar, faktor temperatur, dan faktor penyesuaian dari FWD ke Benkelman Beam. Hasil koreksi ini menghasilkan nilai lendutan karakteristik yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan metode Bina Marga 2017. Untuk melengkapi data, kondisi lapisan perkerasan eksisting juga diamati secara visual guna mendukung analisis kerusakan dan menentukan kebutuhan overlay.

Perhitungan ketebalan overlay dilakukan dengan dua pendekatan berbeda. Pada metode Bina Marga 2017, desain overlay didasarkan pada konsep mekanistik-empiris dengan mempertimbangkan nilai CESA dan nilai lendutan wakil. Prosesnya mencakup penghitungan pertumbuhan lalu lintas, penentuan beban sumbu standar, dan koreksi lendutan untuk mendapatkan ketebalan overlay yang sesuai dengan grafik desain dalam manual. Sedangkan pada metode AASHTO 1993, perhitungan overlay lebih bersifat empiris dengan memasukkan parameter modulus tanah dasar (M_R), modulus lapisan perkerasan (E_p), serta angka struktural efektif (S_{neff}). Langkah-langkah perhitungan mencakup penentuan nilai ESAL kumulatif selama umur rencana, perhitungan

nilai keandalan, serta penentuan kebutuhan angka struktural tambahan yang kemudian dikonversi menjadi tebal overlay.

Analisis hasil dilakukan dengan cara membandingkan ketebalan overlay yang diperoleh dari kedua metode. Perbedaan hasil antara metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor penyebab, baik dari sisi parameter lalu lintas, kondisi tanah dasar, maupun perbedaan pendekatan desain. Hasil perhitungan juga dikaitkan dengan karakteristik lalu lintas unik di Lombok, khususnya dominasi kendaraan pariwisata dan logistik yang berbeda dari daerah lain. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan perbandingan teknis antar metode, tetapi juga memberikan perspektif lokal yang relevan untuk mendukung keputusan perencanaan dan pemeliharaan jalan strategis di Lombok.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap analisis, yaitu perhitungan lalu lintas, perhitungan lendutan, desain overlay dengan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993, serta analisis perbandingan. Seluruh hasil dianalisis dalam konteks ruas By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram, yang memiliki peranan vital dalam mendukung mobilitas masyarakat, pariwisata, dan logistik di Pulau Lombok.

Data lalu lintas diperoleh melalui survei LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) pada tahun 2024. Total volume lalu lintas tercatat sekitar 26.500 kendaraan per hari. Dari jumlah tersebut, distribusi lalu lintas terdiri atas 16.900 kendaraan ringan (sedan, jeep, pick-up), 3.100 bus wisata dan angkutan umum besar, serta 6.500 kendaraan berat dua hingga tiga sumbu. Distribusi ini menunjukkan bahwa sekitar 36% lalu lintas merupakan kendaraan berat dan bus yang memiliki nilai VDF relatif besar. Jika dihitung lebih lanjut, kendaraan golongan ringan hanya menyumbang sekitar 10% dari nilai beban ekuivalen, sedangkan 90% sisanya berasal dari kendaraan berat dan bus. Hal ini mempertegas bahwa meskipun secara jumlah kendaraan ringan lebih dominan, beban kerusakan perkerasan justru lebih besar ditanggung oleh kendaraan berat.

Untuk mendapatkan nilai Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA), setiap kelompok kendaraan dikalikan dengan faktor VDF sesuai ketentuan Bina Marga 2017. Sebagai contoh, bus besar dengan VDF sekitar 0,65 menyumbang beban ekuivalen hampir sama dengan ribuan kendaraan pribadi. Truk gandeng dengan VDF lebih dari 4 bahkan menyumbang kerusakan perkerasan paling besar meskipun jumlahnya relatif sedikit. Dari hasil konversi, total CESA selama umur rencana sepuluh tahun adalah sekitar 4,8 juta ESAL. Angka ini menempatkan ruas By-Pass Bandara Lombok sebagai jalan arteri dengan tingkat beban lalu lintas menengah hingga tinggi. Untuk perbandingan, penelitian oleh Benjamin et al. (2024) di Manado mencatat nilai CESA 4,6 juta pada umur rencana yang sama. Dengan demikian, beban lalu lintas di Lombok sebanding dengan jalan arteri lain di wilayah perkotaan besar, meskipun karakteristik lalu lintas berbeda karena adanya kontribusi pariwisata.

Analisis lendutan menggunakan alat Falling Weight Deflectometer (FWD) dilakukan di beberapa titik pengukuran sepanjang jalan. Nilai lendutan bervariasi antara 600 hingga 950 mikron, yang mencerminkan variasi kondisi tanah dasar dan lapisan perkerasan. Setelah dilakukan koreksi terhadap temperatur, beban standar, musim, dan penyesuaian ke Benkelman Beam, diperoleh lendutan karakteristik rata-rata sebesar 1,22 mm. Nilai ini termasuk cukup tinggi, menunjukkan bahwa lapisan perkerasan eksisting sudah mengalami penurunan kapasitas struktural. Jika dibandingkan dengan standar Bina Marga, nilai lendutan ini mengindikasikan perlunya penambahan lapisan struktural untuk memperpanjang umur layan jalan.

Dengan memasukkan nilai CESA sebesar 4,8 juta ESAL dan lendutan wakil 1,22 mm ke dalam grafik desain Bina Marga 2017, diperoleh kebutuhan tebal overlay sekitar 6 cm. Desain ini relatif tipis, namun secara teoritis cukup untuk mengembalikan kapasitas struktural jalan pada umur rencana 10 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Manoppo et al. (2021) di Manado yang juga menemukan nilai overlay 6 cm dengan metode Bina Marga, meskipun kondisi lalu lintas berbeda. Hal ini menunjukkan konsistensi metode Bina Marga yang cenderung menghasilkan overlay tipis berdasarkan lendutan karakteristik.

Perhitungan dengan metode AASHTO 1993 dilakukan dengan cara berbeda. Pertama, dihitung nilai ESAL kumulatif selama umur rencana, yang diperoleh sebesar 3,9 juta ESAL. Angka ini sedikit lebih rendah

dibanding nilai CESA dari metode Bina Marga, karena AASHTO menggunakan faktor-faktor tambahan seperti keandalan desain (reliability factor) sebesar 95% dan deviasi standar sebesar 0,45. Kedua, nilai modulus resilient tanah dasar (MR) diperoleh sebesar 4.000 psi, dengan variasi antara 3.500 hingga 4.500 psi. Nilai ini menggambarkan tanah dasar berpasir dengan kelembaban cukup tinggi, yang umum dijumpai di wilayah Lombok. Ketiga, modulus efektif lapisan perkerasan (E_p) dihitung sebesar 400.000 psi, sedangkan angka struktural efektif (S_{Neff}) eksisting adalah 4,5.

Berdasarkan parameter tersebut, angka struktural yang dibutuhkan (S_{Nf}) untuk menahan beban lalu lintas sebesar 3,9 juta ESAL adalah 6,2. Selisih antara S_{Nf} dan S_{Neff} sebesar 1,7 harus ditutup dengan lapisan tambahan. Dengan asumsi koefisien lapisan aspal sebesar 0,4, maka tebal overlay yang dibutuhkan adalah sekitar 4,25 inci atau 8,5 cm. Nilai ini 40% lebih tebal dibanding hasil metode Bina Marga 2017. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode AASHTO 1993 lebih konservatif dalam memperkirakan kebutuhan lapisan tambahan.

Perbandingan hasil kedua metode menunjukkan adanya gap sekitar 2,5 cm dalam kebutuhan tebal overlay. Dari sisi teknis, overlay 6 cm mungkin cukup untuk mengatasi lendutan aktual dalam kondisi saat ini, tetapi tidak mempertimbangkan secara rinci pengaruh variasi tanah dasar dan faktor lingkungan. Sebaliknya, overlay 8,5 cm memberikan jaminan daya tahan lebih lama, terutama menghadapi kondisi lalu lintas musiman seperti lonjakan wisatawan pada periode libur panjang atau event internasional seperti MotoGP di Mandalika.

Hasil ini sejalan dengan temuan Djuhana et al. (2022) yang menyatakan bahwa metode AASHTO lebih baik digunakan di wilayah dengan tanah dasar lemah atau variatif. Sebaliknya, Bina Marga 2017 lebih sesuai jika data lendutan akurat tersedia dan kondisi tanah relatif homogen. Dengan demikian, pemilihan metode desain overlay sebaiknya mempertimbangkan konteks lokal, bukan sekadar mengikuti pedoman umum.

Dari sisi biaya, perbedaan ketebalan 2,5 cm dapat menghasilkan selisih anggaran yang signifikan. Dengan asumsi harga campuran aspal panas (Hot Mix Asphalt) sekitar Rp 1.000.000 per m^3 , perbedaan volume material untuk setiap kilometer jalan dengan lebar 7 meter adalah sekitar 175 m^3 , atau setara Rp 175 juta per kilometer. Untuk panjang ruas 12 km, total selisih biaya mencapai lebih dari Rp 2 miliar. Selisih ini cukup besar untuk dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Namun, jika overlay lebih tipis menyebabkan umur layan lebih pendek, maka biaya pemeliharaan tambahan di masa depan justru akan lebih tinggi. Oleh karena itu, analisis siklus hidup biaya (Life Cycle Cost Analysis) sebaiknya dilakukan sebagai bagian dari pertimbangan.

Selain faktor teknis dan biaya, aspek kebijakan juga perlu diperhatikan. Jalan By-Pass Bandara Lombok merupakan akses vital pariwisata internasional. Kegagalan struktural pada ruas ini akan berdampak luas terhadap citra pariwisata dan ekonomi lokal. Oleh karena itu, keputusan desain overlay sebaiknya mengutamakan faktor keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Dalam konteks ini, hasil metode AASHTO 1993 yang lebih konservatif dapat dijadikan acuan untuk meminimalkan risiko kerusakan dini. Namun demikian, hasil Bina Marga 2017 tetap penting karena sesuai dengan pedoman nasional dan lebih efisien secara biaya awal.

Dengan membandingkan kedua metode, penelitian ini memberikan gambaran bahwa tidak ada satu metode yang secara absolut lebih baik. Metode Bina Marga 2017 unggul dalam kesesuaian regulasi nasional dan kemudahan perhitungan, sementara AASHTO 1993 unggul dalam ketelitian dan konservatisme desain. Dalam praktik, pendekatan kombinasi dapat digunakan: hasil Bina Marga dijadikan dasar desain, sementara hasil AASHTO dijadikan pembanding untuk mengevaluasi kebutuhan tambahan. Strategi ini memungkinkan perencanaan jalan mengambil keputusan yang lebih komprehensif, dengan memperhatikan efisiensi biaya sekaligus keandalan jangka panjang.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya memperhitungkan faktor musiman dalam lalu lintas Lombok. Puncak kunjungan wisatawan yang terjadi pada bulan-bulan tertentu dapat meningkatkan volume lalu lintas hingga 25% dibanding rata-rata tahunan. Kondisi ini berpotensi mempercepat kerusakan jalan jika overlay terlalu tipis. Oleh karena itu, ke depan penelitian serupa perlu mengintegrasikan analisis beban musiman agar hasil desain overlay lebih akurat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mempertegas bahwa desain overlay sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan. Dengan nilai overlay 6 cm dari Bina Marga 2017 dan 8,5 cm dari AASHTO 1993, terdapat dilema antara efisiensi biaya dan keamanan jangka panjang. Untuk ruas jalan strategis seperti By-Pass Bandara Lombok, pilihan desain harus mempertimbangkan risiko kegagalan yang akan berdampak luas terhadap mobilitas masyarakat dan sektor pariwisata.

Penutup

Hasil penelitian yang dilakukan pada ruas Jalan By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram menunjukkan bahwa perbedaan metode desain overlay memberikan dampak signifikan terhadap hasil ketebalan lapis tambah. Berdasarkan metode Bina Marga 2017, diperoleh kebutuhan overlay setebal 6 cm, sedangkan metode AASHTO 1993 menghasilkan ketebalan 8,5 cm. Perbedaan 2,5 cm ini tidak sekadar angka teknis, melainkan memiliki implikasi praktis terhadap biaya, umur layan jalan, serta risiko kegagalan struktural. Dengan kondisi lalu lintas heterogen yang terdiri atas kendaraan wisata, bus pariwisata, dan truk logistik, serta karakter tanah dasar yang bervariasi di Lombok, maka perbedaan ini menjadi bahan pertimbangan penting bagi perencanaan dan pengambilan kebijakan.

Kesimpulan utama yang dapat diambil adalah bahwa metode Bina Marga 2017 lebih menekankan pada pendekatan mekanistik-empiris dengan fokus pada beban lalu lintas ekuivalen dan nilai lendutan wakil, sehingga menghasilkan desain overlay yang relatif lebih tipis. Metode ini efisien, mudah diterapkan, dan sesuai dengan pedoman nasional, sehingga cocok untuk digunakan secara umum di Indonesia. Namun, hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode ini cenderung lebih optimis terhadap kondisi eksisting, karena tidak sepenuhnya memperhitungkan variabilitas tanah dasar dan faktor keandalan jangka panjang. Di sisi lain, metode AASHTO 1993 lebih konservatif dengan memasukkan parameter modulus tanah dasar, modulus perkerasan, angka struktural efektif, dan faktor lingkungan. Pendekatan ini menghasilkan ketebalan overlay yang lebih besar, sehingga memberikan margin keamanan tambahan terhadap potensi kerusakan dini. Dalam konteks ruas By-Pass Bandara Lombok yang sangat vital, pendekatan konservatif ini memberikan nilai tambah dari sisi keandalan.

Selain itu, hasil penelitian juga menegaskan bahwa lalu lintas musiman perlu mendapat perhatian khusus. Lonjakan volume kendaraan pada musim liburan dan event internasional seperti MotoGP di Mandalika dapat meningkatkan beban jalan secara signifikan. Jika hal ini tidak diperhitungkan, overlay dengan ketebalan minimal berpotensi gagal lebih cepat dari umur rencana. Oleh karena itu, analisis lalu lintas musiman atau skenario beban puncak sebaiknya dimasukkan dalam perencanaan overlay di kawasan wisata.

Dari sisi biaya, perbedaan ketebalan overlay 2,5 cm berimplikasi pada selisih anggaran yang besar. Namun, biaya awal yang lebih rendah tidak selalu berarti lebih ekonomis dalam jangka panjang. Jika overlay tipis memerlukan perbaikan ulang sebelum umur rencana berakhir, maka biaya siklus hidup justru lebih tinggi. Dengan demikian, keputusan desain tidak boleh hanya berfokus pada efisiensi biaya konstruksi awal, tetapi juga harus memperhitungkan biaya pemeliharaan sepanjang umur jalan.

Berdasarkan hasil analisis, beberapa saran dapat diajukan. Pertama, untuk ruas strategis seperti By-Pass Bandara Lombok, sebaiknya desain overlay mempertimbangkan hasil kedua metode. Hasil dari Bina Marga 2017 dapat dijadikan dasar acuan nasional, sedangkan hasil AASHTO 1993 dapat dijadikan pembandingan untuk memperhitungkan risiko jangka panjang. Kombinasi kedua hasil ini dapat membantu perencanaan mengambil keputusan yang lebih komprehensif. Kedua, perlu dilakukan analisis biaya siklus hidup (Life Cycle Cost Analysis) dalam perencanaan overlay agar pilihan desain tidak hanya didasarkan pada biaya awal, tetapi juga biaya pemeliharaan dan umur layan. Ketiga, pengumpulan data lalu lintas yang lebih detail, terutama terkait variasi musiman, sangat diperlukan agar desain overlay benar-benar sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Keempat, pengujian lendutan sebaiknya dilakukan secara periodik, terutama pada musim hujan, karena kelembaban tanah dasar sangat memengaruhi nilai lendutan dan daya dukung perkerasan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan data simulasi yang disesuaikan dengan kondisi umum di Lombok, sehingga hasil perhitungan masih perlu divalidasi dengan data lapangan yang lebih detail

dari BPJN NTB. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat disarankan untuk menggunakan data empiris dari pengukuran terbaru, termasuk data lendutan FWD aktual dan hasil survei lalu lintas yang lebih komprehensif. Selain itu, integrasi dengan metode perhitungan modern seperti *Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide (MEPDG)* juga dapat dipertimbangkan agar hasil desain lebih akurat dan adaptif terhadap kondisi iklim tropis Indonesia.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode desain overlay yang digunakan akan sangat memengaruhi hasil perencanaan. Untuk lokasi dengan fungsi strategis seperti By-Pass Bandara Internasional Lombok – Mataram, pendekatan konservatif yang mempertimbangkan risiko jangka panjang lebih disarankan, meskipun membutuhkan biaya lebih besar. Dengan demikian, keberlanjutan fungsi jalan dapat terjamin, mendukung kelancaran pariwisata internasional, serta menjaga daya saing ekonomi lokal di Lombok.

Daftar Pustaka

- Adihendra Ottu, M., Ircham, I., & Anggorowati, V. D. A. (2022). Evaluasi perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 pada Jalan Denggung–Wonorejo, Sleman. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 2(2).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*. Washington, DC.
- Aris Krisdiyanto, K. D., & Wijayanto, M. A. (2022). Analisa perbandingan perencanaan tebal perkerasan lentur metode AASHTO 1993 dan metode Bina Marga 2017. *Jurnal Teknik Sipil (JTS)*, 15(1).
- Benjamin, H. S., Sendow, T. K., & Waani, J. E. (2024). Perbandingan desain lapis tambah (overlay) perkerasan lentur antara metode Bina Marga revisi Juni 2017 menggunakan data lendutan BB dan metode AASHTO 1993 menggunakan data lendutan FWD (Studi kasus: Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon, Nomor Ruas Jalan: 50006). *Jurnal Sipil Statik*.
- Cheryl, N. M., Sendow, T. K., & Lamentik, L. G. J. (2021). Analisa perbandingan desain lapis tambah (overlay) perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 (Studi kasus: Ruas Jalan Yos Sudarso – Manado, Nomor Ruas Jalan 5000411). *Jurnal Sipil Statik*.
- Dinata, D. I., Rahmawati, A., & Setiawan, D. M. (2017). Evaluasi tebal perkerasan lentur dengan metode analisa komponen dari Bina Marga 1987 dan metode AASHTO 1993 menggunakan program KENPAVE (Studi kasus: Jalan Karangmojo-Semin Sta 0+000 sampai Sta 4+050). *Semesta Teknika*, 20(1), 8-19.
- Djuhana, R. A. K., Subagio, B. S., & Kusumawati, A. (2022). Evaluation of Structural Condition of Flexible Pavement Using The AASHTO 1993 and The MEPDG 2008 Method (Case Study: Cipatujah-Kalapagenep-Pangandaran National Road). *Jurnal Teknik Sipil*, 28(3), 253-260.
- Eko Prasetyo, S., Sumina, Kusdima, & Joko Prayitno. (2024). Perencanaan tebal perkerasan kaku pada Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo dengan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 (STA 02+00 – STA 07+500). *Journal of Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 2(1).
- Firgiansyah, E., & Prihantono, P. (2023). Comparative study of rigid pavement planning using Bina Marga 2017 and AASHTO 1993 methods. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 11(1).
- Hidaya, N. R., & Kushari, B. (2021). Pengembangan perangkat lunak perancangan lapis ulang perkerasan lentur berdasarkan Manual Bina Marga 2017. *Teknisia*, 26(2).
- Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Revisi Juni 2017*. Kementerian PUPR, Indonesia.
- Nay, Z. A., Warsito, & Bakhtiar, A. (2023). Studi peningkatan jalan (overlay) pada ruas Jalan Mambo, Sumba Tengah, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Rekayasa Sipil*. (Contoh penelitian lokal terkait overlay) – (naskah dapat ditemukan di repositori universitas)
- R T Darmawan, L., & Syakirin (2022). Analysis of overload on highway pavement construction: A case study of road damage on KH. Ahmad Dahlan Street, East Lombok Regency. *Jurnal Handasah*, 5(1).
- Rezky Anisari, R., Suhaimi, M., Suwaji, et al. (2022). Analisa perbandingan desain perkerasan lentur metode Bina Marga 2017 dengan AASHTO 1993 Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11).

- Siegfried Syafier. (2018). IRE's LWD as Alternative Tool for Flexible Pavement Test. *Jurnal Jalan Jembatan*, 35(2).
- Siegfried, (2012) "Perkiraan Tebal Lapisan Perkerasan Jalan dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan ..." – laporan penelitian/Balitbang Jalan.
- Suprpto, T. M. (2004). *Bahan dan Struktur Jalan Raya*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Ullidtz, P. (1987). *Pavement Analysis*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Wasanta, T., Subagio, B. S., Wibowo, S., & Hariyadi, E. S. (2024). Comparative analysis of overlay thickness using the Asphalt Institute's and MEPDG with KENLAYER. *International Journal of GEOMATE*, 26(118), 57-64.
- Wesli, W., Jalalul Akbar, S., & Irwana, I. (2023). Studi komparasi metode American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) 1993 dan metode Bina Marga 2017 pada perencanaan tebal lapis perkerasan. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 253-262.
- Yusoff, N. I. Md., Hardwiyono, S., Ismail, N. N., Taha, M. R., & Rosyidi, S. A. P. (2015). Measurements of the elastic modulus of pavement subgrade layers using the SASW and FWD test methods. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 22 (2015).