

TINJAUAN TEBAL PERKERASAN PENINGKATAN JALAN ALUE SEUMAMBU KECAMATAN COT GIREK STA 0+200 S.D STA 1+500

Rizal Fahmi¹, Deni Iqbal^{2*}, Miswar³, Shinta Melinda⁴

¹Program Studi Teknik Bangunan Rawa, Politeknik Negeri Banjarmasin

²Program Studi TRKBG, Politeknik Negeri Lhokseumawe

^{3,4}Program Studi TRKJJ, Politeknik Negeri Lhokseumawe

*Corresponding author, email address: iqbal_ptg@pnl.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14 Juni 2026

Accepted 26 Juni 2026

Online 30 Juni 2026

ABSTRAK

Jalan Alue Seumambu Kecamatan Cot Girek merupakan salah satu akses transportasi penting bagi masyarakat dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi, terutama distribusi hasil perkebunan kelapa sawit. Kondisi jalan yang rusak menurunkan kelancaran mobilitas sehingga diperlukan peningkatan kualitas perkerasan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tebal perkerasan jalan menggunakan metode AASHTO 1993. Metode penelitian menggunakan data primer berupa Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan dokumentasi lapangan, serta data sekunder berupa hasil uji CBR dan gambar desain. Analisis dilakukan berdasarkan parameter metode AASHTO 1993 yang mencakup reliabilitas, indeks pelayanan, nilai struktural number (SN). Metode AASHTO 1993 mampu memberikan perencanaan tebal perkerasan yang memadai berdasarkan kondisi tanah dan lalu lintas eksisting. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam merencanakan pembangunan maupun peningkatan jalan secara lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan, sehingga umur layan perkerasan dapat tercapai sesuai dengan umur rencana serta mampu mendukung kelancaran mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi di wilayah Kecamatan Cot Girek.

Kata Kunci: *Perkerasan jalan, AASHTO 1993, CBR, tebal perkerasan, Jalan Alue Seumambu*

Abstract: The road

in Alue Seumambu, Cot Girek Subdistrict, is a key transportation route for the community, supporting social and economic activities, particularly the distribution of oil palm plantation products. The poor condition of the road impedes smooth mobility, making it necessary to improve the quality of the pavement. This study aims

to determine the road pavement thickness using the AASHTO 1993 method. The research methodology utilizes primary data in the form of Average Daily Traffic (ADT) and field documentation, as well as secondary data consisting of CBR test results and design drawings. The analysis was conducted based on the parameters of the AASHTO 1993 method, which include reliability, service index, and structural number (SN). The AASHTO 1993 method is capable of providing adequate pavement thickness planning based on existing soil and traffic conditions. The results of this study are expected to serve as a basis for consideration by relevant agencies in planning road construction and improvement in a more effective, efficient, and sustainable manner, so that the service life of the pavement can be achieved in accordance with the design life and can support smooth community mobility and economic growth in the Cot Girek Subdistrict.

Keywords: Road pavement, AASHTO 1993, CBR, pavement thickness, Alue Seumambu Road

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang memiliki peran krusial dalam mendukung mobilitas manusia, barang, dan jasa [1]. Sebagai urat nadi perekonomian, keberadaan infrastruktur jalan yang mantap secara langsung mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah melalui kelancaran distribusi logistik dan peningkatan konektivitas antarwilayah[2]. Oleh karena itu, perencanaan dan pembangunan jalan harus mengutamakan kualitas, khususnya melalui desain tebal perkerasan yang tepat. Perkerasan yang direncanakan dengan baik tidak hanya berfungsi untuk menahan beban lalu lintas yang bekerja di atasnya secara berulang tanpa mengalami kegagalan [3] struktural sebelum umur rencananya tercapai, tetapi juga memberikan efisiensi biaya konstruksi serta meminimalisasi keperluan perawatan di masa mendatang.

Di Kabupaten Aceh Utara, Jalan Alue Seumambu yang terletak di Kecamatan Cot Girek memiliki fungsi yang sangat strategis sebagai jalur penghubung antar-desa sekaligus akses utama bagi aktivitas ekonomi masyarakat setempat. Jalan Alue Seumambu di Kecamatan Cot Girek, Aceh Utara, berfungsi strategis sebagai penghubung antar desa dan akses utama kegiatan ekonomi masyarakat, terutama pada sektor perkebunan kelapa sawit seluas 7.506,36 hektar. Namun, kondisi awal jalan yang rusak menyulitkan mobilitas masyarakat, terutama kendaraan bermuatan berat, meskipun saat ini sebagian ruas jalan telah mengalami peningkatan. Untuk mendukung keberlanjutan infrastruktur, dilakukan tinjauan tebal perkerasan dengan metode AASHTO 1993 pada segmen STA 0+200 s.d. STA 1+500 guna memperoleh ketebalan optimal yang mampu menahan beban lalu lintas, mengurangi biaya perawatan, dan meningkatkan kualitas transportasi di Kabupaten Aceh Utara.

Perkerasan jalan merupakan struktur yang dibangun di atas tanah dasar dan terdiri atas lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, serta lapisan pondasi bawah yang berfungsi menyalurkan dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar [4]. Pada perkerasan lentur, aspal digunakan sebagai bahan pengikat sehingga setiap lapisan bekerja secara bersama-sama dalam memikul dan mendistribusikan beban kendaraan menuju tanah dasar [5].

Struktur perkerasan lentur terdiri atas lapisan permukaan (*surface course*), lapisan pondasi atas (*base course*), dan lapisan pondasi bawah (*subbase course*) [6]. Lapisan permukaan merupakan

lapisan paling atas yang tersusun dari campuran agregat dan aspal sesuai spesifikasi teknis serta berfungsi menerima beban lalu lintas secara langsung [7]. Lapisan pondasi atas berfungsi sebagai penyangga lapisan permukaan sekaligus menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya, sedangkan lapisan pondasi bawah berfungsi sebagai lapisan peralihan antara pondasi atas dan tanah dasar serta membantu meningkatkan daya dukung struktur perkerasan. Material pada lapisan pondasi bawah harus memiliki mutu yang baik, bebas dari bahan organik, dan memiliki nilai CBR minimal 20% [8]. Tanah dasar harus dipadatkan dengan baik agar mampu memberikan dukungan yang stabil terhadap beban yang diteruskan dari lapisan-lapisan di atasnya. Kualitas tanah dasar sangat menentukan kinerja, stabilitas, dan umur layanan perkerasan jalan, sehingga kondisi tanah dasar perlu diperhatikan dalam proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan [9].

Perencanaan tebal perkerasan untuk jalan di kawasan perkebunan memerlukan perhatian khusus pada aspek beban kendaraan. Truk pengangkut hasil perkebunan kelapa sawit umumnya memiliki beban gandar yang besar dan sering kali mengalami *overloading*. Beban ini dikonversikan ke dalam satuan *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) atau Beban Gandar Standar Kandar Tunggal sebesar 8,16 ton (18.000 lbs) [10] untuk mengetahui akumulasi beban merusak selama umur rencana. Metode AASHTO 1993 merupakan metode desain tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) yang berbasis pada uji coba jalan empiris (AASHTO Road Test). Parameter utama yang digunakan dalam perhitungan meliputi:

1. Faktor Keandalan: Probabilitas bahwa perkerasan yang direncanakan akan mampu melayani lalu lintas selama umur rencana [11]
2. Standar Deviasi Keseluruhan: Nilai variasi prakiraan lalu lintas dan performa perkerasan.
3. Indeks Pelayanan (*Serviceability Index*): Selisih antara indeks pelayanan awal, setelah jalan selesai dibangun dan indeks pelayanan akhir sebelum jalan memerlukan perbaikan.
4. Modulus Resilien: Parameter yang menunjukkan kapasitas daya dukung tanah dasar (*subgrade*).

Guna mengantisipasi kerusakan dini akibat beban kendaraan berat dan memastikan keberlanjutan umur rencana infrastruktur tersebut, diperlukan sebuah studi evaluasi teknis yang komprehensif. Penelitian ini berfokus pada tinjauan tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 pada segmen STA 0+200 sampai dengan STA 1+500. Pemilihan metode AASHTO 1993 didasarkan pada keandalannya yang menggunakan pendekatan empiris berbasis variabel beban lalu lintas, keandalan (*reliability*), daya dukung tanah dasar (*resilient modulus*), serta tingkat pelayanan jalan [6]. Melalui analisis ini, diharapkan diperoleh ketebalan lapisan perkerasan yang optimal, efisien secara ekonomis, mampu mereduksi biaya perawatan berkala, serta secara nyata meningkatkan kualitas pelayanan transportasi di Kabupaten Aceh Utara.

Penelitian ini penting dilakukan karena Jalan Alue Seumambu merupakan salah satu infrastruktur transportasi yang memiliki peran strategis dalam menunjang aktivitas sosial dan perekonomian masyarakat, khususnya sebagai jalur distribusi hasil perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Cot Girek. Meskipun sebagian ruas jalan telah mengalami peningkatan, diperlukan evaluasi terhadap desain tebal perkerasan untuk memastikan bahwa struktur perkerasan yang direncanakan mampu menahan beban lalu lintas yang didominasi kendaraan angkutan hasil perkebunan. Perencanaan tebal perkerasan yang tidak sesuai dengan kondisi lalu lintas dan daya dukung tanah dapat menyebabkan kerusakan dini, menurunkan umur layanan jalan, serta meningkatkan biaya pemeliharaan. Oleh karena itu, analisis menggunakan metode AASHTO 1993


diperlukan untuk memperoleh ketebalan perkerasan yang lebih optimal, aman, dan ekonomis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengevaluasi maupun menyusun perencanaan perkerasan jalan yang lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan keandalan infrastruktur jalan, memperlancar mobilitas masyarakat, mendukung kelancaran distribusi hasil perkebunan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Aceh Utara.

2. METODE PENELITIAN

Metode AASHTO 1993 adalah metode perancangan perkerasan jalan yang berbasis empiris, yang digunakan secara luas dalam desain perkerasan lentur dan telah diadopsi oleh banyak negara lainnya.

1) Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas adalah jumlah kendaraan atau volume kendaraan yang melewati suatu ruas dalam periode tertentu [12]. Beban lalu lintas merupakan beban yang dialami perkerasan jalan akibat kontak ban kendaraan, beban ini bisa dihitung berdasarkan berikut ini:

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3			
2	Sedan, jeep, station wagon			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran			1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu			1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu			1.2
7a	Truk 3 sumbu			1.2.2
7b	Truk gandengan			1.2.2 - 2.2
7c	Truk semitrailer			1.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor			

Gambar 1. Golongan dan Kelompok Kendaraan
Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2004

2) Tanah Dasar

Data tanah yang menjadi parameter perhitungan tabel perkerasan lentur adalah resilient modulus (MR). Resilient modulus adalah salah satu uji kekakuan material tanah dasar. Apabila tidak memiliki alat uji resilient modulus (triaxial), terdapat formula pendekatan nilai resilient modulus yang menunjukkan hubungan CBR dengan MR [13], yaitu:

$$MR = 1500 \times CBR. (psi) \quad (1)$$

Mantiri et al (2019) menyebutkan bahwa rumus diatas tidak berlaku bagi agregat halus yang memiliki CBR kurang dari 10, oleh karena itu AASTHO Guide mengusulkan rumusan sebagai berikut:

$$MR = 2555 \times CBR \ 0,64 \ (psi) \quad (2)$$

3) Reliabilitas (*Reliability*)

Reliabilitas adalah tingkat kapasitas atau probabilitas bahwa struktur perkerasan mampu melayani arus lalu lintas, selama umur rencana sesuai dengan proses penurunan kinerja struktur perkerasan yang dinyatakan dengan serviceability yang direncanakan [14]. Tingkat reliabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa jalan yang melayani lalu-lintas yang tinggi, sedangkan tingkat yang paling rendah, 50 % menunjukkan jalan lokal.

Tabel 1. Nilai reliability Menurut Fungsi dan Kelas Jalan

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi Tingkat Reliabilitas	
	Perkotaan	Antar Kota
Jalan Nasional dan Bebas Hambatan	85-99,9	80-99,9
Arteri Primer (Nasional dan Provinsi)	80-99	75-95
Kolektor (Nasional dan Provinsi)	80-95	75-95
Lokal (Kabupaten/Kota)	50-80	50-80

Sumber: AASHTO (1993)

Deviasi standar (S_0) harus dipilih yang mewakili kondisi setempat. Rentang nilai S_0 adalah 0,40 s.d 0,50.

Tabel 2. Nilai Standart Deviasi Terkait dengan Tingkat Reliability, R

Reliabilitas, R (%)	Standar Normal Daviate, Z_R
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
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
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Sumber: Sukirman 2010

Reliabilitas yang digunakan pada metode AASHTO 1993 adalah untuk mengalikan repetasi beban lalu lintas yang diperkirakan selama umur rencana dengan faktor reliabilitas (FR) ≥ 1 , sehingga

perkiraan kinerja (W_{18}) yang digunakan untuk menentukan tebal lapis perkerasan, dihitung dengan persamaan berikut:

$$W_{18} = (w_{18}) (FR) \quad (3)$$

Dimana:

W_{18} = ESAL perkiraan berdasarkan kinerja struktur perkerasan mencapai nilai pelayanan akhir perkerasan lentur (pt) yang digunakan untuk menentukan tebal lapis perkerasan.

w_{18} = Simpangan baku normal

FR = Faktor Reliabilitas

Efek dari adanya faktor reliabilitas dalam perencanaan adalah meningkatkan ESAL yang digunakan untuk merencanakan tebal perkerasan jalan. FR ditentukan sebagai berikut:

$$FR = 10^{-ZR(S_0)} \quad (4)$$

Dimana:

FR = faktor reliabilitas

ZR = simpangan baku normal (standard normal deviate)

S_0 = deviasi standar keseluruhan dari distribusi normal sehubungan dengankesalahan yang terjadi pada perkiraan lalu lintas dan kinerja perkerasan, bernilai antara 0,4 -0,5.

4) Indeks Permukaan (*Serviceability*)

Untuk nilai pelayanan awal yang biasanya disebut sebagai po , dimana nilai $IP0 = 4,2 - 5$ untuk perkerasan lentur dan nilai pelayanan akhir yang biasanya disebut pt , dimana nilai $IPt = 2,5$ atau $3,0$ untuk jalan raya utama, $pt = 2,0$ untuk jalan raya yang kelasnya dibawah jalan raya utama atau lalu lintas rendah-sedang.

5) Struktural Number (*SN*)

Nilai struktur perkerasan jalan dipengaruhi oleh mutu daya dukung lapis dibawahnya yang ditunjukkan dalam sebuah angka yang disebut angka struktural number (*SN*) [15]. Persamaan untuk *SN* adalah sebagai berikut:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 \quad (5)$$

Dimana:

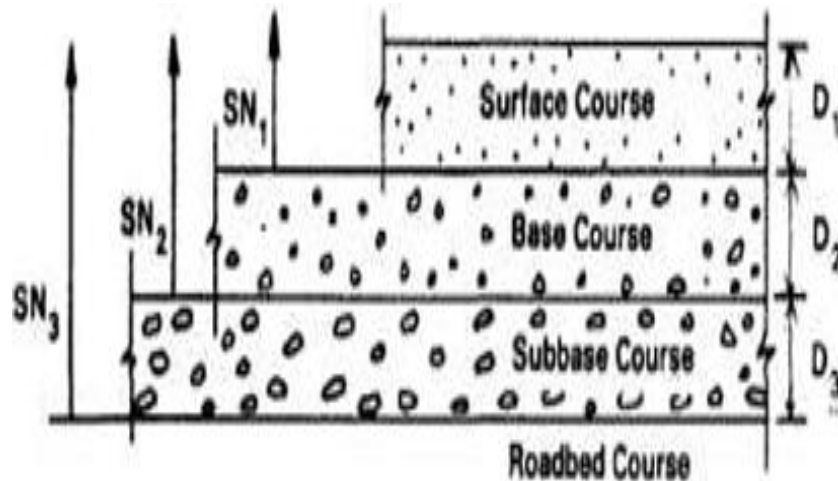
SN = Nilai Structusl Number

$a_1 a_2 a_3$ = Koefisien lapisan dari surface, base, sub base

$D_1 D_2 D_3$ = Tebal lapisan dari surface, base, sub base

$m_1 m_2$ = Koefisien drainase dari surface, base, sub base

AASHTO 1993 memberikan pedoman penentuan tebal minimal setiap lapisan perkerasan secara grafis, sedangkan tebal minimum lapisan perkerasan berdasarkan beban lalu lintas ESAL (*Equivalent Sigle Axle Load*).



Gambar 2. Prosedur Menentukan Tebal Perkerasan Minimum (AASHTO 1993)

Dengan persamaan diuraikan sebagai berikut:

$$D^*_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN^*_1 = a_1 D^*_1 \geq SN_1$$

$$D^*_2 \geq \frac{SN_2 \cdot SN^*_1}{a_2 m_2}$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$D^*_3 \geq \frac{SN_3 \cdot (SN^*_1 + SN^*_2)}{a_3 m_3}$$

Bahwa D_1 , D_2 , dan D_3 adalah tebal lapisan permukaan, pondasi, dan lapis pondasi bawah, kemudian tebal perkerasan yang digunakan harus sama atau lebih besar dari minimum yang dibutuhkan.

Tabel 3. Minimum Lapisan Permukaan dan Lapis Pondasi

ESAL	Tabel Minimum Lapisan (<i>inci</i>)	
	Beton Aspal	Pondasi Batu
<50.000	1,0	4,0
50.001-150.000	2,0	4,0
150.001-5.000.001	2,5	4,0
500.001-2.000.000	3,0	6,0
2.000.000-7.000.000	3,5	6,0
>7.000.000	4,0	6,0

Sumber : Sukirman (2010)

A. Rumus Dasar Metode AASHTO 1993

Penentuan tebal perkerasan atau sbagai rumus dasar metode AASHTO 1993, diberikan rumus ini untuk menentukan tebal perkerasan lentur sebagai berikut:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9,36 \times \log_{10}(SN+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2-1,5} \right]}{0,4 + \frac{1,094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \log_{10}(M_R) - 8,07 \quad (6)$$

Dimana:

- W_{18} = kumulatif beban gandar standar selama umur rencana (ESAL)
 Z_R = simpangan baku normal
 S_o = deviasi standar keseluruhan, bernilai antara 0,4 – 0,5
 SN = Structural Number, angka struktural relatif perkerasan, inci
 ΔPSI = Perbedaan serviceability index di awal dan akhir umur rencana
 MR = modulus resilient tanah dasar (psi)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan tebal perkerasan menggunakan pendekatan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) serta mengacu pada standar desain teknis perkerasan jalan, diperoleh total ketebalan masing-masing lapisan perkerasan yang terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, lapisan pondasi bawah, dan lapisan timbunan pilihan. Adapun ketebalan yang diperoleh untuk setiap lapisan adalah sebagai berikut:

Ketebalan hasil dari penulis :

1. Tebal lapisan permukaan didapat 9 cm.
2. Tebal lapisan pondasi atas didapat 10 cm.
3. Tebal lapisan pondasi bawah didapat 16 cm
4. Tebal lapisan timbunan pilihan 43 cm

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketebalan setiap lapisan telah disesuaikan dengan kondisi daya dukung tanah dasar dan beban lalu lintas yang direncanakan, sehingga diharapkan mampu memberikan kinerja struktur perkerasan yang optimal selama umur rencana.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh tebal lapisan permukaan (surface course) sebesar 9 cm, yang berfungsi sebagai lapisan penerima beban lalu lintas secara langsung sekaligus melindungi lapisan di bawahnya dari pengaruh cuaca dan infiltrasi air. Tebal lapisan pondasi atas (base course) sebesar 10 cm berfungsi menyebarkan beban dari lapisan permukaan ke lapisan di bawahnya, sedangkan lapisan pondasi bawah (subbase course) direncanakan setebal 16 cm untuk meningkatkan daya dukung struktur sekaligus mengurangi tegangan yang diteruskan ke tanah dasar. Selain itu, diperlukan lapisan timbunan pilihan setebal 43 cm sebagai upaya meningkatkan kualitas tanah dasar sehingga memenuhi persyaratan daya dukung yang dibutuhkan dalam desain perkerasan.

Ketebalan setiap lapisan tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah dasar pada lokasi penelitian memerlukan perbaikan melalui penggunaan timbunan pilihan agar mampu mendukung struktur perkerasan secara optimal. Dengan kombinasi ketebalan tersebut, struktur perkerasan diharapkan mampu menahan beban lalu lintas, khususnya kendaraan pengangkut hasil perkebunan kelapa sawit, mengurangi potensi kerusakan dini, memperpanjang umur layanan jalan, serta

menekan biaya pemeliharaan selama masa operasional. Hasil perhitungan ini juga dapat dijadikan sebagai acuan dalam evaluasi maupun perencanaan konstruksi jalan yang memiliki karakteristik lalu lintas dan kondisi tanah yang serupa.

3.2 Pembahasan

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam perencanaan tebal perkerasan, khususnya terkait peraturan yang berlaku pada perencanaan perkerasan lentur, mencakup lapisan-lapisan yang berperan penting terhadap kualitas konstruksi jalan. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Tanah Dasar

Tanah dasar merupakan lapisan yang berfungsi sebagai pondasi utama dalam struktur perkerasan jalan sehingga memiliki pengaruh besar terhadap kinerja dan umur layanan perkerasan. Pada ruas Jalan Alue Seumambu, persyaratan nilai CBR tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan adalah lebih dari 6%. Namun, berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai CBR sebesar 3,58%, sehingga belum memenuhi persyaratan minimum. Nilai CBR yang rendah menunjukkan bahwa daya dukung tanah dasar tergolong lemah dan tidak mampu menahan beban lalu lintas secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan tanah dasar melalui penggunaan lapisan timbunan pilihan agar daya dukung meningkat dan mampu mendukung struktur perkerasan sesuai umur rencana.

2. Lapisan Pondasi Bawah

Lapisan pondasi bawah berfungsi sebagai lapisan peralihan antara tanah dasar dan lapisan pondasi atas serta berperan dalam mengurangi tegangan yang diteruskan ke tanah dasar. Berdasarkan spesifikasi teknis, material yang digunakan harus memiliki nilai CBR lebih dari 60%. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa material yang digunakan memiliki nilai CBR sebesar 64%, sehingga telah memenuhi persyaratan. Selain itu, nilai koefisien kekuatan relatif (a_3) yang diperoleh sebesar 0,129, yang menunjukkan kemampuan material dalam memberikan kontribusi terhadap kekuatan struktur perkerasan. Berdasarkan hasil analisis metode AASHTO 1993, diperoleh tebal lapisan pondasi bawah sebesar 16 cm. Ketebalan tersebut dinilai telah memenuhi kebutuhan struktural untuk menyebarkan beban lalu lintas ke lapisan di bawahnya sehingga dapat meningkatkan stabilitas perkerasan.

3. Lapisan Pondasi Atas

Lapisan pondasi atas merupakan komponen struktur yang menerima beban dari lapisan permukaan sebelum diteruskan ke lapisan pondasi bawah. Oleh karena itu, material yang digunakan harus memiliki kualitas tinggi agar mampu menahan beban lalu lintas, terutama kendaraan berat. Berdasarkan hasil perencanaan, material lapisan pondasi atas memiliki nilai CBR sebesar 96%, sehingga telah memenuhi persyaratan yang berada pada rentang 90–100%. Nilai koefisien kekuatan relatif (a_2) sebesar 0,139 menunjukkan bahwa material memiliki kemampuan struktural yang baik dalam menopang beban lalu lintas. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh tebal lapisan pondasi atas sebesar 10 cm, yang dinilai telah memadai untuk memberikan dukungan struktural terhadap lapisan permukaan dan menjaga kestabilan konstruksi jalan.

4. Lapisan Permukaan

Lapisan permukaan merupakan lapisan paling atas yang berfungsi menerima beban lalu lintas secara langsung, memberikan kenyamanan berkendara, serta melindungi lapisan di bawahnya dari pengaruh air dan perubahan cuaca. Berdasarkan hasil perhitungan konsultan, lapisan pengikat Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) direncanakan setebal 6 cm. Sementara itu, hasil analisis menggunakan metode AASHTO 1993 menunjukkan bahwa ketebalan lapisan permukaan yang lebih sesuai adalah 9 cm, yang terdiri atas 5 cm lapisan AC-BC dan 4 cm lapisan Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa hasil perhitungan peneliti memberikan lapisan permukaan yang lebih tebal sehingga diharapkan mampu meningkatkan kapasitas struktur dalam menahan beban lalu lintas, mengurangi risiko kerusakan dini seperti retak dan deformasi, serta memperpanjang umur layanan perkerasan jalan pada ruas Jalan Alue Seumambu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993, diperoleh bahwa kondisi tanah dasar pada ruas Jalan Alue Seumambu memiliki nilai CBR sebesar 3,58%, sehingga belum memenuhi persyaratan minimum (>6%) dan memerlukan perbaikan melalui penggunaan lapisan timbunan pilihan setebal 43 cm. Setelah dilakukan perbaikan tanah dasar, struktur perkerasan direncanakan terdiri atas lapisan pondasi bawah setebal 16 cm dengan material CBR 64%, lapisan pondasi atas setebal 10 cm dengan material CBR 96%, serta lapisan permukaan setebal 9 cm yang terdiri dari 5 cm AC-BC dan 4 cm AC-WC. Ketebalan setiap lapisan telah memenuhi persyaratan teknis berdasarkan nilai CBR material dan koefisien kekuatan relatif (Structural Number) sesuai metode AASHTO 1993.

Secara keseluruhan, hasil perencanaan menunjukkan bahwa metode AASHTO 1993 mampu menghasilkan desain perkerasan yang sesuai dengan kondisi tanah dasar dan beban lalu lintas pada ruas Jalan Alue Seumambu. Struktur perkerasan yang diperoleh diharapkan mampu meningkatkan daya dukung jalan, memperpanjang umur layanan perkerasan, mengurangi potensi kerusakan dini, serta menekan biaya pemeliharaan. Selain itu, perbedaan ketebalan lapisan permukaan dibandingkan dengan perencanaan konsultan menunjukkan bahwa metode AASHTO 1993 memberikan desain yang lebih konservatif sehingga dapat memberikan tingkat keandalan yang lebih baik dalam mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi hasil perkebunan di Kecamatan Cot Girek

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan ketebalan setiap lapisan perkerasan harus mempertimbangkan kondisi tanah dasar, karakteristik material, dan beban lalu lintas yang akan dilayani. Apabila salah satu parameter tersebut diabaikan, maka risiko terjadinya kerusakan dini pada perkerasan akan semakin besar. Oleh karena itu, hasil analisis ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan referensi dalam perencanaan maupun peningkatan ruas jalan dengan kondisi serupa, sehingga pembangunan infrastruktur jalan dapat dilakukan secara lebih efektif, ekonomis, dan berkelanjutan serta mampu mendukung kelancaran aktivitas transportasi dan pertumbuhan ekonomi masyarakat di Kabupaten Aceh Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kadarisman, M., Gunawan, A., & Ismiyati, I. (2016). Kebijakan Manajemen Transportasi darat dan dampaknya terhadap perekonomian masyarakat di Kota Depok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTranslog)*, 3(1), 41-58.
- [2]. Arifin, Y. (2026). Strategi Kebijakan Penguatan Konektivitas Infrastruktur Jalan Menuju Pemerataan Pembangunan Di Wilayah Kabupaten Konawe. *Journal Publicuho*, 9(1), 135-150.
- [3]. Azka, C. N., Hidayat, R., Amin, J., & Fitriani, M. (2024). Evaluasi Dampak Kerusakan Jalan Dengan Pendekatan Metode Pavement Condition Index Pada Ruas Jalan Tgk Bakurma–Cot Iri Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Spektran*, 12(1).
- [4]. Farida, I., & Noer Hakim, G. (2021). Ketebalan Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO 1993 Dan Manual Perkerasan Jalan 2017. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 2(1), 59–68. <https://doi.org/10.51988/vol1no1bulanjulitahun2020.v2i1.30>
- [5]. Saleh, S. M., & Anggraini, R. (2015). Evaluasi Umur Layan Jalan dengan Memperhitungkan Beban Berlebih di Ruas Jalan Lintas Timur Provinsi Aceh. *Jurnal Transportasi*, 15(2).
- [6]. Arthono, A., & Permana, V. A. (2022). Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F Ruas Jalan Raya Mulya Sari Kecamatan Pamanukan Sampai Kecamatan Binong Kabupaten Subang Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 6(1), 41-51.
- [7]. Isnaini, A. Y., Suparma, L. B., & Utomo, S. H. T. (2019). Perancangan Perkerasan Jalan Lingkar Kota Kabupaten Wonogiri. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 5(2), 119-128.
- [8]. Elwava, A. H., Putri, D. R., & Zahir, L. A. (2025). Perbandingan Kinerja Pada Pondasi Dangkal Dan Pondasi Dalam Pada Bangunan Di Daerah Rawan Gempa. *Jurnal Daktilitas*, 5(1), 35-39.
- [9]. Umum, K. P., & Rakyat, P. (2017). Manual perkerasan jalan. *Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.*
- [10]. Pardede, J. P., Putranto, L. S., & Sulistio, H. (2024). Pengaruh Kendaraan Overload Terhadap Umur Rencana Pada Struktur Flexible Pavement Jalan Toll Jorr E Jakarta. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 819-830.
- [11]. Rivaldo, R., & Yamali, F. R. (2022). Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Ruas Jalan Hitam Ulu-Mentawak Di Kabupaten Merangin (Menggunakan Metode AASHTO 1993). *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1), 35-41.
- [12]. Khoiri, M. M. (2026). Perbandingan Volume Kendaraan Di Jl. Mastrip–Jl. Riau Di Sore Hari Berdasarkan Data Lalu Lintas. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 4(1).
- [13]. 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 1993. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1303–1216.
- [14]. Sukirman, S. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In Nova Bandung
- [15]. Sugema, R., & Maulana, R. (2024). *Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 dan MDP 2024 dalam Konteks Kebijakan Transportasi Berkelanjutan*. 23(02), 112–118