

Desain Perbaikan Perkerasan Kaku Akses Jalan PPKP dengan Metode AASHTO dan ESAL

Joshua Henry Frankenstein Apituley¹, Muhammad Tegar Wijaya², Viktor Suryan³

^{1,2,3}Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang

¹joapituley@gmail.com, ²tegar.trbu3@poltekbangplg.ac.id, ³viktor@poltekbangplg.ac.id

Abstract

The road in front of the firefighting study program at the Palembang Aviation Polytechnic experienced serious damage in the form of transverse cracks and a 4.6×4.6 m collapse. This damage was caused by the frequent passage of heavy foam-tender vehicles during practice, disrupting operations and endangering user safety. This condition indicates the need for pavement capable of withstanding high dynamic loads in a limited area. This study aims to redesign the rigid pavement layer in the courtyard of the PPKP Poltekbang Palembang Building. Specific objectives include identifying the type and severity of damage, calculating traffic and vehicle loads (ESAL), and determining the optimal pavement thickness for structural repair. The research applied a quantitative approach with primary data from field observations and damage measurements, and secondary data from literature and PKP-PK vehicle specifications. Analysis was conducted using the AASHTO 1993 method with a focus on ESAL calculations to determine rigid pavement thickness. Results showed that damage was due to heavy foam tender traffic. The 20-year cumulative ESAL of 84.25 is considered low, but the high axle load requires a minimum 20 cm concrete slab for safety and optimal service life. This research provides technical recommendations for safe, efficient road repairs in campus areas with high dynamic loads.

Keywords: AASHTO 1993, ESAL, rigid pavement, road damage

Abstrak

Jalan di depan Program Studi Pemadam Kebakaran Politeknik Penerbangan Palembang mengalami kerusakan serius berupa retak melintang dan amblas berukuran $4,6 \times 4,6$ meter. Kerusakan ini disebabkan oleh frekuensi lintasan mobil foam tender yang berat saat praktik, sehingga mengganggu operasional dan membahayakan keselamatan pengguna. Kondisi ini menunjukkan perlunya perkerasan jalan yang mampu menahan beban dinamis tinggi di area terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang ulang lapisan perkerasan kaku halaman Gedung PPKP Poltekbang Palembang. Tujuan spesifiknya meliputi identifikasi jenis dan tingkat kerusakan, perhitungan lalu lintas serta beban kendaraan ESAL, dan penentuan ketebalan perkerasan optimal untuk perbaikan struktur jalan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan pengukuran dimensi kerusakan, serta data sekunder berupa literatur dan spesifikasi kendaraan PKP-PK. Analisis dilakukan menggunakan metode AASHTO 1993 dengan fokus pada perhitungan ESAL untuk menentukan tebal perkerasan kaku. Hasil penelitian menunjukkan kerusakan jalan disebabkan lalu lintas kendaraan berat foam tender. Perhitungan ESAL kumulatif selama 20 tahun sebesar 84,25 tergolong rendah, namun beban sumbu berat kendaraan PKP-PK memerlukan pelat beton minimal tebal 20 cm demi keamanan dan umur layan optimal. Penelitian ini berkontribusi dengan memberikan rekomendasi teknis perbaikan jalan yang aman, nyaman, dan efisien di area kampus dengan beban dinamis tinggi, sebagai acuan bagi institusi serupa dalam merencanakan rekonstruksi perkerasan kaku.

Kata kunci: AASHTO 1993, ESAL, perkerasan kaku, kerusakan jalan

Diterima Redaksi : 21-08-2025 | Selesai Revisi : 18-09-2025 | Diterbitkan Online : 19-09-2025

1 Pendahuluan

Ancaman Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004, jalan didefinisikan sebagai fasilitas transportasi darat yang mencakup semua bagian jalan beserta bangunan pelengkap, digunakan untuk mendukung aktivitas lalu lintas di atas permukaan tanah maupun air. Jalan memiliki peran penting di lingkungan kampus, khususnya di Politeknik Penerbangan Palembang,

karena selain mendukung aktivitas sehari-hari civitas akademika, jalan juga menjadi jalur utama praktik program studi pemadam kebakaran yang menggunakan mobil foam tender berukuran besar dan berat [1]. Menurut Fernando dkk pemilihan metode perbaikan jalan yang tepat sangat penting untuk memastikan pembangunan dilakukan efektif, aman, sesuai standar teknis, menekan biaya, dan menghasilkan kualitas jalan yang baik [2]. Studi kelayakan perlu dilakukan sebelum

pembangunan jalan, mencakup analisis lalu lintas, dampak lingkungan, aspek sosial-ekonomi, serta kondisi tanah dan topografi [3]. Fenomena kerusakan jalan di kampus Politeknik Penerbangan Palembang terlihat pada jalan di depan program studi pemadam kebakaran yang mengalami retak melintang dan ambles dengan dimensi sekitar 4,6 x 4,6 meter. Kerusakan ini diakibatkan frekuensi lintasan mobil foam tender yang besar dan berat selama praktik, mengurangi fungsi jalan, mengganggu aktivitas praktik, dan membahayakan keselamatan pengguna [4].

Salah satu solusi yang banyak digunakan adalah perkerasan kaku (rigid pavement), yang memiliki keunggulan umur rencana panjang, kekuatan struktural tinggi, dan perawatan minimal dibandingkan perkerasan lentur [5]. Maharani dkk menyebutkan perkerasan kaku lebih efektif dan efisien dalam menahan beban lalu lintas jangka panjang [6]. Secara ekonomi, perkerasan kaku juga lebih menguntungkan [3]. Wahyudi dkk menunjukkan desain tanpa tulangan memberikan efisiensi biaya signifikan tanpa mengurangi kinerja struktural jalan [7]. Namun, kebutuhan konstruksi jalan di area terbatas tidak selalu memerlukan desain skala besar dengan tulangan. Pada halaman kampus berukuran 4,6 x 4,6 meter, perkerasan kaku tanpa tulangan menjadi pilihan praktis dan ekonomis. Penelitian tentang perbaikan perkerasan kaku non-tulangan pada akses kendaraan foam tender kategori IV di kampus pendidikan penerbangan masih terbatas, khususnya yang membahas kerusakan retak dan ambles akibat beban dinamis tinggi di lingkungan kampus dengan fungsi operasional Gedung PPKP.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang ulang lapisan perkerasan kaku halaman Gedung PPKP Politeknik Penerbangan Palembang dengan mempertimbangkan dimensi terbatas, beban kendaraan berat, dan kenyamanan pengguna. Rumusan masalah penelitian ini adalah 1) Bagaimana jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada lapisan perkerasan kaku halaman Gedung PPKP Poltekbang Palembang? 2) Berapa besar lalu lintas harian dan beban kendaraan ekuivalen (ESAL) yang memengaruhi perkerasan

tersebut? 3) Berapa ketebalan perkerasan kaku optimal yang dibutuhkan untuk perbaikan struktur jalan agar sesuai dengan kondisi lalu lintas dan beban kendaraan? Pendekatan yang digunakan adalah analisis lalu lintas dan beban kendaraan menggunakan metode AASHTO 1993 serta perhitungan Equivalent Single Axle Load (ESAL) untuk menentukan tebal perkerasan optimal.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa rekomendasi teknis perbaikan jalan yang aman, nyaman, dan efisien, serta menjadi acuan institusi lain yang memiliki kebutuhan serupa. Novelty penelitian ini terletak pada perencanaan perkerasan kaku non-tulangan untuk area terbatas dengan beban dinamis tinggi di lingkungan kampus penerbangan, yang belum banyak dikaji pada penelitian sebelumnya.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk menghasilkan data numerik yang menggambarkan kondisi objektif di lapangan. Pendekatan ini dipilih karena mampu menyajikan informasi yang terukur, sistematis, serta relevan dengan tujuan penelitian. Menurut Sahir metode kuantitatif memberikan hasil yang akurat dalam mendeskripsikan fenomena berdasarkan data numerik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan teknis [8]. Ali dkk juga menyatakan bahwa metode penelitian harus memenuhi unsur keilmiah yang meliputi metode, data, tujuan, dan kegunaan [9].

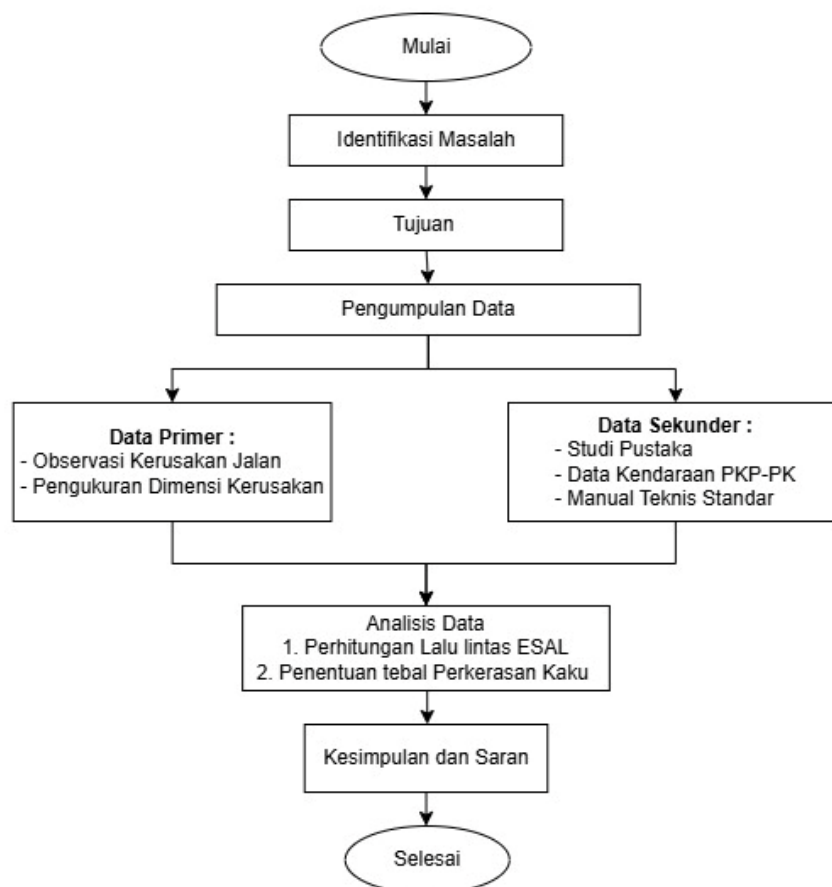
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di akses utama depan gedung PPKP (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran) Program Studi Pemadam Kebakaran Politeknik Penerbangan Palembang yang dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi ini merupakan jalur vital yang setiap harinya dilalui oleh kendaraan operasional berat seperti foam tender kategori IV, Rapid Intervention Vehicle (RIV), dan ambulans. Observasi dilakukan pada tiga hari berbeda, yaitu 17, 24, dan 31 Januari 2024, pukul 14.00 hingga 16.00 WIB.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini disusun secara sistematis untuk mengarahkan tahapan-tahapan pelaksanaan studi, mulai dari identifikasi masalah hingga penyusunan rekomendasi teknis. Tahapan tersebut meliputi identifikasi masalah dan tujuan, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis data lalu lintas dan perhitungan nilai ESAL, penyusunan gambar teknis perkerasan kaku, serta formulasi rekomendasi teknis rekonstruksi perkerasan. Kerangka ini dirancang agar penelitian berjalan secara terstruktur, logis, dan sesuai dengan standar teknis yang berlaku [10]. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan untuk memperoleh data yang valid dan relevan [11]. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas lembar observasi kerusakan perkerasan yang digunakan untuk mencatat jenis dan tingkat kerusakan pada perkerasan, meliputi jenis kerusakan seperti retak, amblas, lubang, dan deformasi, serta mencatat dimensi (panjang, lebar, kedalaman), lokasi kerusakan di ruas jalan, dan kondisi umum perkerasan, dengan format lembar yang disusun mengacu pada formulir observasi dari Direktorat Jenderal Bina Marga [12]. Selain itu, digunakan juga lembar observasi lalu lintas harian kendaraan yang berfungsi untuk mencatat volume kendaraan yang melintas guna menghitung nilai Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan ESAL, dengan aspek yang diamati meliputi jenis kendaraan, jumlah kendaraan per hari, serta waktu dan tanggal observasi, di mana instrumen ini disusun mengacu pada studi yang dilakukan oleh [13].

2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri atas tahapan pengumpulan data yang dilakukan melalui dua jenis sumber, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui observasi lapangan untuk mengidentifikasi kerusakan struktural secara visual [14] dan pengukuran dimensi kerusakan guna mendukung analisis teknis secara tepat [15]. Sedangkan data sekunder diperoleh secara tidak langsung melalui studi literatur yang meliputi peninjauan tujuh jurnal relevan terkait rekonstruksi perkerasan kaku berbasis kendaraan berat, serta data teknis kendaraan PKP-PK yang mencakup jenis kendaraan, berat gandar, dan nilai *Vehicle Damage Factor* (VDF), Distribusi Arah (DD), serta Distribusi Lajur (DL) yang digunakan dalam perhitungan ESAL dari Tabel 1.

Tabel 1 menampilkan spesifikasi tiga jenis kendaraan PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran), yaitu Foam Tender cat IV, Rapid Intervention Vehicle, dan Ambulance, dengan perbandingan berdasarkan berat bersih, beban gandar, serta faktor pengaruh lalu lintas (VDF), distribusi kendaraan harian (DD), dan distribusi lajur (DL). Foam Tender memiliki berat terbesar, yaitu 18–25 ton dengan beban gandar 10–13 ton serta VDF 1,5; Rapid Intervention Vehicle lebih ringan dengan berat 3,5–5 ton, beban gandar 1,8–2,5 ton, dan VDF 0,15; sedangkan Ambulance paling ringan dengan berat 2,5–3,5 ton, beban gandar 1,2–1,8 ton, dan VDF 0,1. Meskipun nilai DD dan DL ketiganya sama (0,5 dan 1), terlihat perbedaan signifikan pada bobot dan dampak lalu lintas antarjenis kendaraan.

Tabel 1. Spesifikasi Kendaraan PKP-PK

No	Jenis Kendaraan	Berat Bersih (ton)	Beban Ganda r (ton)	VDF	DD	DL
1	Foam Tender cat IV	18 – 25	10 – 13	1,5	0,5	1
2	Rapid Intervention Vehicle	3,5 – 5	1,8 – 2,5	0,15	0,5	1
3	Ambulance	2,5 – 3,5	1,2 – 1,8	0,1	0,5	1

2.5 Analisis Data

Menurut [16] analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, salah satunya adalah justifikasi penggunaan metode ESAL. Metode yang digunakan mengacu pada standar AASHTO 1993, yang secara luas diterapkan dalam perencanaan tebal perkerasan jalan [17]. Metode ini dipilih karena mampu menghitung total beban lalu lintas yang setara dengan beban satu sumbu tunggal standar (single axle load), sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan

ketebalan perkerasan jalan. Dengan mempertimbangkan intensitas dan jenis kendaraan yang melintas, metode ESAL memberikan pendekatan yang komprehensif dan sesuai untuk menjamin kinerja dan umur rencana perkerasan yang dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$ESAL_{(W18)} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365 \quad (1)$$

dengan lhr adalah lalu lintas harian rata-rata, Vdf adalah gaktor kerusakan kendaraan, DD adalah faktor distribusi arah dan DL adalah faktor distribusi jalur.

2.6 Penentuan Tebal Perkerasan Kaku

Setelah nilai ESAL kumulatif (W_t) diperoleh melalui proses perhitungan, langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan tebal pelat beton yang sesuai. Pemilihan ini mengacu pada tabel standar AASHTO 1993, sebagaimana tercantum pada Tabel 2, yang memberikan panduan spesifik berdasarkan besarnya beban lalu lintas yang dihitung. Pendekatan ini tidak hanya sesuai dengan standar internasional yang berlaku luas dalam bidang rekayasa jalan, tetapi juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya. Salah satunya adalah studi yang dilakukan oleh [18], yang menegaskan bahwa penggunaan data ESAL sebagai dasar dalam penentuan tebal perkerasan memberikan hasil yang lebih akurat dan

sesuai dengan kondisi operasional di lapangan. Dengan demikian, langkah ini menjadi bagian penting dalam menjamin keandalan struktur perkerasan dan umur layanan jalan yang optimal.

Tabel 2 menunjukkan hubungan antara kelas jalan, jumlah beban lalu lintas ekuivalen (ESAL) selama 20 tahun, contoh penggunaan, serta tebal perkerasan beton yang disarankan. Untuk lalu lintas ringan dengan beban kurang dari 100.000 ESAL, seperti jalan lingkungan atau pemukiman, digunakan beton setebal 15–18 cm. Pada lalu lintas sedang hingga berat dengan beban 100.000–1.000.000+ ESAL, misalnya jalan akses kendaraan berat seperti PKP-PK, dibutuhkan tebal beton 20–24 cm. Sementara itu, lalu lintas sangat berat dengan beban lebih dari 10.000.000 ESAL, seperti jalan tol, pelabuhan, atau apron bandara, memerlukan perkerasan beton jauh lebih tebal, yaitu 28–32 cm atau lebih.

Tabel 2. Tebal Perkerasan Beton Berdasarkan ESAL

Kelas Jalan	ESAL 20 Tahun	Contoh Penggunaan	Tebal Beton (cm)
Lalu lintas ringan	< 100.000 ESAL	Jalan lingkungan, pemukiman	15 – 18
Lalu lintas sedang – berat	100.000 – 1.000.000+	Jalan akses kendaraan berat (PKP-PK)	20 – 24
Lalu lintas sangat berat	> 10.000.000 ESAL	Jalan tol, pelabuhan, apron bandara	28 – 32+

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada jalan akses utama menuju Gedung PPKP di Politeknik Penerbangan Palembang, yang merupakan jalur vital untuk kendaraan operasional seperti foam tender, ambulans, dan *Rapid Intervention Vehicle* (RIV). Frekuensi lalu lintas kendaraan berat yang tinggi pada lokasi ini menyebabkan degradasi kualitas perkerasan yang signifikan. Berdasarkan hasil observasi visual langsung dan pengukuran dimensi kerusakan pada Tabel 3, diketahui adanya dua jenis kerusakan utama, yaitu retak melintang dan amblas. Tabel 3 memuat hasil observasi dimensi kerusakan jalan

pada akses menuju PKP-PK, yang meliputi dua jenis kerusakan. Pertama, retak melintang dengan ukuran 176 cm x 1 cm x 0,5 cm yang dikategorikan sebagai rusak ringan. Kedua, kerusakan berupa amblas dengan dimensi jauh lebih besar, yaitu 4,6 m x 4,6 m x 10 cm, yang termasuk dalam kategori rusak berat. Data ini menggambarkan variasi tingkat keparahan kerusakan jalan, dari retakan kecil hingga penurunan permukaan yang signifikan. Kerusakan ini berpotensi mengganggu aktivitas operasional serta membahayakan kendaraan jika tidak segera ditangani.

Tabel 3. Observasi Dimensi Kerusakan Jalan

No	Jenis Kerusakan	Dimensi Kerusakan	Lokasi Kerusakan	Kondisi Umum
1	Retak melintang	(176 cm x 1 cm x 0,5 cm)	Akses Jalan PKP-PK	Rusak Ringan
2	Amblas	(4,6 m x 4,6 m x 10 cm)	Akses Jalan PKP-PK	Rusak Berat

Berdasarkan data pada tabel di atas, klasifikasi kerusakan jalan dibagi menjadi dua kategori. Pertama, terdapat kerusakan berupa retak melintang dengan dimensi panjang 176 cm, lebar 1 cm, dan kedalaman 0,5

cm. Berdasarkan ukuran dan tingkat kerusakannya, kondisi ini dikategorikan sebagai kerusakan ringan. Kedua, ditemukan kerusakan berupa amblas dengan dimensi panjang 4,6 meter, lebar 4,6 meter, dan

kedalaman 10 cm. Dengan karakteristik tersebut, kerusakan ini masuk dalam kategori kerusakan berat. Oleh karena itu, dilakukan upaya perbaikan untuk menangani kedua jenis kerusakan tersebut guna menjaga kualitas dan keselamatan fungsi jalan.

3.1.3.1 Lalu Lintas Harian Rata-rata

Menurut Hadi dkk data lalu lintas kendaraan yang melintasi akses jalan harus dicatat secara sistematis selama periode observasi tiga hari, yaitu tanggal 17, 24, dan 31 Januari 2024 [19]. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk perhitungan nilai ESAL guna menentukan kebutuhan ketebalan perkerasan yang sesuai dengan beban lalu lintas sebenarnya selama umur rencana jalan. Dengan

demikian, observasi ini menjadi bagian penting dalam proses evaluasi dan perencanaan rekonstruksi perkerasan jalan.

Tabel 4 menampilkan hasil observasi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) untuk tiga jenis kendaraan PKP-PK, yaitu Foam Tender cat IV, Rapid Intervention Vehicle, dan Ambulance, pada tiga tanggal pengamatan: 17, 24, dan 31 Januari 2024. Data menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melintas per hari konsisten, yakni masing-masing 2 unit untuk setiap jenis kendaraan pada setiap tanggal. Hal ini mengindikasikan pola lalu lintas yang stabil tanpa adanya fluktuasi signifikan selama periode observasi.

Tabel 4. Observasi LHR

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan melintas perhari		
		17/Jan/24	24/Jan/24	31/Jan/24
1	Foam Tender cat IV	2	2	2
2	Rapid Intervention Vehicle	2	2	2
3	Ambulance	2	2	2

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah kendaraan harian untuk tiap jenis tercatat rata-rata 6 kendaraan per hari dan jika diakumulasikan. Nilai LHR ini menjadi dasar dalam perhitungan ESAL, guna mengetahui dampak kumulatif beban kendaraan terhadap struktur perkerasan.

3.2.3.2 Analisis Beban Lalu Lintas dan Perhitungan ESAL

Perhitungan ESAL (W18) dilakukan menggunakan rumus. Tabel 5 menyajikan hasil perhitungan nilai Equivalent Single Axle Load (ESAL) dari tiga jenis

kendaraan PKP-PK, yaitu Foam Tender cat IV, Rapid Intervention Vehicle, dan Ambulance. Masing-masing kendaraan dihitung berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), Vehicle Damage Factor (VDF), Distribusi Harian (DD), Distribusi Lajur (DL), serta umur rencana ($N = 20$ tahun). Foam Tender cat IV memberikan kontribusi terbesar dengan ESAL sebesar 90, diikuti Rapid Intervention Vehicle sebesar 9, dan Ambulance sebesar 6. Secara total, akumulasi nilai ESAL dari ketiga jenis kendaraan mencapai 105, yang mencerminkan beban lalu lintas ekuivalen yang harus ditanggung oleh perkerasan jalan selama umur rencana.

Tabel 5. Perhitungan Nilai ESAL Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	LHR	VDF	DD	DL	N	ESAL
1	Foam Tender cat IV	6	1,5	0,5	1	20	90
2	Rapid Intervention Vehicle	6	0,15	0,5	1	20	9
3	Ambulance	6	0,1	0,5	1	20	6
TOTAL ESAL							105

Nilai total ESAL yang dari hasil perhitungan adalah 105. Nilai ini menunjukkan bahwa lalu lintas kendaraan berat tergolong ringan (< 100.000 ESAL). Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa keberadaan kendaraan dengan beban sumbu tinggi seperti foam tender tetap memberikan dampak signifikan terhadap kerusakan perkerasan sehingga harus diberikan perbaikan perkerasan pada akses jalan PKP-PK.

3.3.3.3 Interpretasi Hasil dan Rekomendasi Desain

Mengacu pada pedoman AASHTO 1993 yang menyatakan bahwa untuk nilai ESAL di bawah 100.000, ketebalan pelat beton minimum yang

direkomendasikan berkisar antara 15 hingga 18 cm. Namun, dengan memperhatikan riwayat kerusakan jalan berupa ambles dan retak yang telah terjadi, frekuensi tinggi kendaraan berat dengan nilai VDF yang signifikan, serta peran krusial akses jalan ini dalam mendukung kegiatan keselamatan penerbangan, sangat disarankan untuk meningkatkan ketebalan pelat beton hingga mencapai nilai maksimum rekomendasi, yaitu 18 cm. Peningkatan ketebalan ini bertujuan untuk memastikan ketahanan pelat beton terhadap beban berulang yang berat, menjaga stabilitas struktural jalan, serta memperpanjang umur layanan konstruksi

perkerasan sehingga mampu memenuhi tuntutan operasional jangka panjang.

Pendekatan yang diambil ini selaras dengan temuan Silitonga dkk, yang merekomendasikan pelat beton dengan ketebalan 28 cm pada jalan dengan lalu lintas berat sebagai upaya optimal dalam memperkuat struktur jalan [18]. Selain itu, hasil studi Yuliani dkk memberikan dukungan kuat terhadap efektivitas metode perencanaan perkerasan jalan berbasis ESAL menurut AASHTO, yang terbukti lebih akurat dibandingkan metode lokal dalam menghasilkan desain perkerasan yang sesuai dengan kondisi lalu lintas dan beban di lapangan [20]. Oleh karena itu, peningkatan ketebalan pelat beton menjadi langkah strategis dan tepat dalam perencanaan dan rekonstruksi perkerasan kaku guna meningkatkan keandalan, daya tahan, serta keselamatan infrastruktur jalan penting tersebut.

3.4 Relevansi terhadap Tujuan Penelitian

Hasil penelitian ini menjawab permasalahan utama dalam menentukan ketebalan perkerasan kaku yang tepat pada jalan akses Gedung PPKP untuk menahan beban kendaraan berat secara berkelanjutan. Melalui pendekatan observasi lapangan, pengukuran lalu lintas, dan perhitungan ESAL, dapat disimpulkan bahwa perkerasan eksisting mengalami kerusakan signifikan meskipun nilai ESAL tergolong rendah, sehingga tetap memerlukan perencanaan rekonstruksi yang berfokus pada ketahanan terhadap beban berat. Oleh karena itu, rekomendasi peningkatan ketebalan pelat beton menjadi 18 cm dianggap solusi teknis yang tepat dan sesuai dengan pedoman AASHTO, yang efektif dalam menunjang stabilitas struktural dan umur layanan jalan tersebut.

4 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang lapisan perkerasan kaku pada akses jalan Gedung PPKP Politeknik Penerbangan Palembang yang mengalami kerusakan struktural berupa retak melintang dan ambles. Berdasarkan analisis kondisi eksisting dan hasil observasi di lapangan, diketahui bahwa kerusakan tersebut terutama disebabkan oleh tingginya frekuensi lalu lintas kendaraan berat, seperti foam tender, yang melintasi ruas jalan tersebut dalam kegiatan operasional dan praktik. Perhitungan lalu lintas harian rata-rata dan kumulatif beban kendaraan menggunakan metode ESAL selama 20 tahun menghasilkan nilai ESAL sebesar. Meskipun tergolong rendah menurut klasifikasi AASHTO 1993, nilai ini tetap mengindikasikan adanya tekanan berulang dari kendaraan bersumbu berat yang dapat mempercepat penurunan kualitas perkerasan apabila tidak ditangani secara tepat. Sebagai tindak lanjut, penelitian ini merekomendasikan peningkatan ketebalan pelat beton menjadi 18 cm untuk menggantikan struktur eksisting, dengan tujuan memperkuat daya dukung perkerasan terhadap beban dinamis tinggi serta memperpanjang umur layanan jalan.

Rekomendasi ini disusun dengan mempertimbangkan pendekatan desain teknis berbasis nilai ESAL dan karakteristik kendaraan PKP-PK yang beroperasi secara rutin. Secara umum, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap bidang teknik sipil transportasi, khususnya dalam konteks desain ulang perkerasan kaku non-tulangan di area terbatas dengan intensitas lalu lintas kendaraan operasional berat. Temuan dan pendekatan yang digunakan diharapkan dapat diterapkan tidak hanya di lingkungan kampus, tetapi juga menjadi acuan teknis bagi institusi lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan infrastruktur jalan internal.

5 Daftar Rujukan

- [1] T. Rosdiyani, M. I. Yusup, and D. I. Haris, "Perencanaan Jalan Beton Tanpa Tulangan Pada Kawasan Industri Krakatau Steel Kota Cilegon," *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, vol. 1, no. 1, pp. 14–25, Feb. 2019, Accessed: Jun. 13, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/josce/article/view/432>
- [2] Y. A. Fernando, I. M. Sari, and A. Setiawan, "Metode Pelaksanaan Rekonstruksi Proyek pelebaran Jalan Mendalan - Belik 3,443 Km," *SAINTIS Jurnal ilmu-ilmu eksakta*, vol. 1, no. 02, pp. 9–19, 2024, Accessed: Jun. 13, 2025. [Online]. Available: <https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/saintis/article/view/9062>
- [3] L. Lijuwardi and G. S. Sentosa, "Studi Perbandingan Mengenai Perhitungan Besaran Regangan di Lapisan Subgrade Akibat Beban Roda Kendaraan Untuk Jalan Raya Kelas I," *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 3, no. 4, pp. 1077–1090, Nov. 2020, doi: <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i4.8298>.
- [4] A. Abdullah *et al.*, "Penguatan Keterampilan Personil PKP-PK melalui Praktik Kolaboratif dengan BACAK BAE untuk Keselamatan Penerbangan," *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan*, vol. 2, no. 1, 2023, doi: <https://doi.org/10.52989/darmabakti.v5i1.175>.
- [5] I. K. Wardani, "Perbandingan Kontruksi Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku Serta Analisis Ekonominya Pada Proyek Frontage Road Sisi Barat Surabaya," Surabaya, 2016.
- [6] A. Maharani, S. Budi Wasono, and N. JI Arief Rachman Hakim, "Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentura (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi Popoh Kab. Tulungagung)," *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 89–94, Sep. 2018, doi: <https://doi.org/10.25139/jprs.v1i2.1202>.
- [7] A. E. Wahyudi, F. P. Pramesti, and A. Setyawan, "Evaluasi Perancangan Struktur Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Ruas Jalan Suwaloh - Margomulyo Kecamatan Balen Kabupaten Bojonegoro," *Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies: Conference Series*, vol. 2, no. 2, pp. 172–183, Dec. 2024, Accessed: May 23, 2025. [Online]. Available: <https://proceeding.uns.ac.id/imscs/article/view/708>
- [8] S. H. Sahir, *Metodologi Penelitian*. KBM Indonesia, 2021. Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/16455>
- [9] M. M. Ali, T. Hariyati, M. Y. Pratiwi, and S. Afifah, "Classroom Engagement and Mathematics Achievement of Senior and Junior High School Students," 2022, doi: 10.2991/ICTTE-17.2017.26.

- [10] A. Z. Syahputri, F. Della Fallenia, and R. Syafitri, "Kerangka Berfikir Penelitian Kuantitatif," *TARBIYAH: Journal of Educational Science and Teaching*, vol. 2, no. 1, pp. 160–166, Jul. 2023, Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.diklinko.id/index.php/tarbiyah/article/view/25>
- [11] Ardiansyah, M. S. Jailani, and Risnita, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif," *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, Jul. 2023, doi: 10.61104/IHSAN.V1I2.57.
- [12] R. E. Wibisono and P. M. Yuzaeva, "Identifikasi Kerusakan dan Penanganan Perkerasan Lentur Ruas Jalan Peterongan Kedungbetik Kabupaten Jombang," *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 61–71, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.25139/jprs.v5i2.4535>.
- [13] D. S. Nababan, Z. Abidina, and C. Utary, "Peningkatan Tebal Lapis Perkerasan Kaku pada Jalan Yos Sudarso Kumbes dengan Metode AASHTO," *REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development*, pp. 99–108, Sep. 2023, doi: <https://doi.org/10.22487/renstra.v4i2.560>.
- [14] U. Sulung and M. Muspawati, "Memahami Sumber Data Penelitian: Primer, Sekunder, Dan Tersier," *Edu Research: Jurnal Penelitian Pendidikan*, vol. 5, no. 3, pp. 110–116, Sep. 2024, doi: <https://doi.org/10.47827/jer.v5i3.238>.
- [15] T. P. Harming, A. Maliki, and Soepriyono, "Analisa Kerusakan Jalan pada Lapisan Permukaan dengan Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Menganti, Wiyung, Kota Surabaya)," *axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, vol. 10, no. 3, pp. 097–104, Dec. 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.30742/axial.v10i3.2627>.
- [16] W. O. S. Munasari, S. Sulha, U. Sarita, and A. Minmahddun, "Perhitungan Umur Rencana Perkerasan Jalan Lentur (Studi Kasus: Jalan Poros Wuna-Lafinde Kabupaten Muna Barat)," *MEDIA KONSTRUKSI*, vol. 8, no. 1, p. undefined-undefined, May 2023, doi: 10.33772/JMK.V8I1.28762.
- [17] Almufid, "Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 04/Se/Db/2017 Dan Metode Aashto 1993," *Jurnal Teknik*, vol. 9, no. 2, pp. 34–43, Oct. 2020, doi: 10.31000/JT.V9I2.3076.
- [18] R. M. Silitonga, M. Amin, and I. Elvina, "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode Aashto 1993 Pada Ruas Jalan Dusun Betung Kabupaten Katingan," *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, vol. 4, no. 1, pp. 14–25, Oct. 2020, doi: <https://doi.org/10.52868/jt.v4i1.2644>.
- [19] F. Hadi, M. Khumairah, I. Melianti, and V. Widiyanti, "Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Persimpangan Adi Sucipto," *GEOREFERENCE*, vol. 1, no. 1, pp. 23–35, May 2023, doi: <https://doi.org/10.26418/gr.v1i1.64350>.
- [20] R. D. Yuliani, Burhamtoro, and U. Subagyo, "Analisis Tebal Perkerasan Metode AASHTO (1993) dan Metode Bina Marga (2003): Studi Kasus Jalan Tol Semarang – Solo," *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, vol. 1, no. 2, pp. 44–49, Sep. 2020, Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jos-mrk/article/view/690>