

Pengaruh Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Perkerasan Jalan di Jalan K.H. Abdul Halim (STA 0+000-STA 3+000)

Muhamad Fahmi Nur Syabana¹, Mulia Pamadi²

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

²Teknik Sipil, Universitas Internasional Batam

Email korespondensi: muhamadfahminur1@email.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

*Perkerasan Jalan,
Bina Marga,
Metode PCI*

Lalu lintas di atas permukaan jalan ditandai dengan beragam jenis kendaraan, yang dapat dipertimbangkan dalam desain perkerasan dengan menggunakan faktor truk untuk mengubah kerusakan yang disebabkan pada perkerasan menjadi kerusakan yang akan disebabkan oleh poros standar. Faktor truk untuk mengkonversi truk menjadi poros standar atau faktor ekivalen beban untuk mengubah poros menjadi poros standar didefinisikan dengan mempertimbangkan beban rata-rata untuk setiap poros. Proses ini mencakup kendaraan yang mengangkut beban poros di atas batas legal maksimum. Terdapat juga sejumlah besar kendaraan yang kelebihan beban dalam hal total berat kendaraan. Poros/kendaraan ini menyebabkan kerusakan signifikan pada perkerasan, yang meningkatkan biaya konstruksi dan rehabilitasi perkerasan. Oleh karena itu, studi ini menyelidiki dampak kendaraan yang kelebihan beban pada perkerasan jalan dengan mempelajari faktor truk untuk berbagai kasus kendaraan yang diterapkan pada sejumlah perkerasan yang terdiri dari lima ketebalan lapisan aspal berbeda dan lima modulus kekakuan subgrade yang berbeda. Penelitian ini menunjukkan bahwa kehadiran kendaraan yang kelebihan beban dapat meningkatkan biaya perkerasan lebih dari 100% dibandingkan dengan biaya yang sama untuk kendaraan yang mematuhi beban hukum.

1. Introduction

Jalan-jalan merupakan infrastruktur yang vital untuk menggerakkan pertumbuhan ekonomi dan berperan besar dalam peningkatan serta perkembangan suatu daerah [1]. Kerusakan pada jalan dapat mengakibatkan kerugian langsung bagi pengguna karena mengganggu perjalanan mereka secara lancar dan nyaman, bahkan dapat menyebabkan kecelakaan jika tidak segera diperbaiki oleh pihak berwenang [2]. Oleh karena itu, pemeliharaan jalan yang baik sangat penting untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan serta mendukung efisiensi transportasi dan perdagangan di wilayah tersebut. Upaya-upaya ini juga mencakup pengelolaan lalu lintas yang efektif dan pemilihan material perkerasan yang sesuai dengan kondisi lingkungan dan lalu lintas yang ada. Jalan nasional merupakan bagian penting dari infrastruktur transportasi sebuah negara, yang dikelola oleh pemerintah pusat untuk mendukung konektivitas antarwilayah dan mobilitas nasional [3]. Jalan-jalan ini terbagi menjadi beberapa kategori berdasarkan peran dan fungsinya dalam jaringan transportasi [4]. Jalan Arteri Utama biasanya menghubungkan kota-kota besar dan penting dalam suatu wilayah atau antarwilayah, sedangkan Jalan Kolektor Utama berfungsi sebagai penghubung antarjalan arteri utama dan jalan-jalan lokal. Jalan Tol dirancang khusus untuk memberikan akses cepat dan efisien.

antarwilayah dengan pelayanan yang lebih baik, sementara Jalan Strategis Nasional merupakan jaringan jalan yang strategis untuk kepentingan pertahanan, ekonomi, dan sosial nasional [5]. Penetapan kategori ini membantu dalam pengelolaan, pemeliharaan, dan pengembangan jalan nasional sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan lalu lintas yang ada. Dengan pemeliharaan yang tepat waktu dan efektif, jalan-jalan dapat terus melayani kebutuhan transportasi dengan baik dan mengurangi risiko kecelakaan serta kemacetan lalu lintas. Pemeliharaan ini tidak hanya memperpanjang umur pakai jalan, tetapi juga meningkatkan keamanan serta kelancaran perjalanan bagi pengguna jalan [6].

Untuk memastikan bahwa jalan tetap layak untuk melayani berbagai mode transportasi, evaluasi permukaan jalan diperlukan untuk menentukan apakah kondisi jalan masih baik atau memerlukan program pemeliharaan rutin atau periodik [7]. Jenis pemeliharaan jalan bergantung pada kondisi dilakukan secara visual, dengan beberapa metode umum yang digunakan, seperti metode Bina Marga dan Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) [8]. Evaluasi yang tepat dapat mengidentifikasi jenis kerusakan, seperti Retakan, lubang, atau deformasi lain yang dapat mempengaruhi kinerja jalan. Pemeliharaan rutin dapat mencakup kegiatan seperti pengisian Retakan dan perbaikan lubang, sementara pemeliharaan periodik dapat melibatkan overlay atau rekonstruksi parsial [9]. Penggunaan metode yang tepat dapat membantu dalam alokasi anggaran yang efisien, sehingga dana yang tersedia dapat digunakan secara optimal.

Dengan perencanaan yang baik dan evaluasi secara teratur, diharapkan umur pakai perkerasan dapat diperpanjang dan kinerjanya tetap optimal. Selain itu, kondisi jalan tersebut baik tentunya mudah meningkatkan tingkat kenyamanan dan tingkat keamanan serta mengurangi biaya operasional kendaraan. Pemeliharaan jalan merupakan upaya untuk mengembalikan kondisi jalan agar dapat berfungsi secara fungsional dan struktural dengan baik. [10]. Penanganan jalan harus disesuaikan dengan jenis rusaknya yang merupakan realisasi terhadap adanya penanggulangan yang kurang tepat hanya akan menghabiskan anggaran tanpa memberikan hasil optimal, sehingga jalan akan cepat rusak kembali. Jalan K.H Abdul sendiri berada di wilayah perkotaan Majalengka dengan mempunyai kepadatan yang cukup padat sehingga membuat perkerasan jalan dapat secara cepat mengalami kerusakan.

Penelitian ini bertujuan agar dapat mengetahui pengaruh padatnya volume lalu lintas di Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000 sampai 3+000. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang konkret untuk perbaikan dan pemeliharaan jalan yang tepat waktu dan efektif. Dengan demikian, kondisi jalan dapat dipertahankan atau ditingkatkan untuk mendukung keamanan dan kenyamanan pengguna jalan serta mengoptimalkan penggunaan infrastruktur transportasi.

2. Literature Review

2.1 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan merujuk pada nilai maksimal kendaraan yang dapat melalui satu segmen jalan pada satu waktu tertentu. Konsep ini penting pada perencanaan transportasi untuk memastikan jalan mampu menampung lalu lintas dengan efisien tanpa mengalami kepadatan yang berlebihan [11]. Kapasitas jalan sendiri biasanya terpengaruhi dengan adanya beberapa faktor, contohnya jumlah dan jenis kendaraan yang melintas, geometri jalan, serta kondisi lalu lintas. Perhitungan kapasitas jalan melibatkan analisis terhadap volume lalu lintas yang diharapkan, laju pertumbuhan lalu lintas di masa depan, dan karakteristik operasional jalan. Kapasitas jalan yang optimal membantu menghindari kemacetan, meningkatkan kecepatan perjalanan, dan mendukung efisiensi transportasi di suatu wilayah.

Selain faktor-faktor yang disebutkan sebelumnya, kapasitas jalan juga dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan kejadian lalu lintas yang tidak terduga, seperti kecelakaan atau peristiwa khusus [12]. Pengelolaan kapasitas jalan menjadi penting dalam merancang jaringan transportasi yang dapat mengakomodasi pertumbuhan populasi dan kebutuhan mobilitas yang meningkat. Strategi untuk meningkatkan kapasitas jalan dapat meliputi perbaikan geometri jalan, penambahan jalur atau perbaikan persimpangan, serta penggunaan teknologi untuk mengelola lalu lintas secara lebih efisien. Upaya ini penting untuk menjaga kelancaran dan keamanan transportasi serta untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan sosial di suatu daerah [13].

Jalan merupakan salah satu bagian penting dalam dunia transportasi yang dapat dilalui oleh pengemudi itu dan mencapai tujuan dalam waktu yang lebih singkat [14]. Kerusakan pada perkerasan, seperti Retakanan atau lubang, harus secepatnya dievaluasi agar dapat terhindar dari kerusakan yang lebih lagi. Teknologi terbaru dalam perkerasan, seperti penggunaan material ramah lingkungan, semakin banyak diterapkan. Studi tentang beban lalu lintas dan kondisi tanah dasar adalah langkah awal dalam desain perkerasan. Penggunaan alat berat seperti kompaktor dan paver aspal sangat penting dalam proses konstruksi perkerasan [15]. Peningkatan kualitas perkerasan juga berdampak pada efisiensi logistik dan transportasi. Perkerasan yang baik mendukung pertumbuhan ekonomi dengan memperlancar aliran barang dan jasa.

Dalam beberapa tahun terakhir, integrasi teknologi pintar dalam konstruksi dan pemeliharaan perkerasan telah mendapatkan perhatian yang signifikan [16]. Inovasi seperti sensor pintar yang ditanam dalam perkerasan dapat memantau beban lalu lintas secara real-time, fluktuasi suhu, dan kondisi material, memberikan data berharga untuk strategi pemeliharaan proaktif. Selain itu, pengembangan material yang dapat memperbaiki diri sendiri, yang dapat secara otomatis memperbaiki Retakanan dan kerusakan kecil, diharapkan dapat merevolusi umur panjang dan daya tahan permukaan jalan. Kemajuan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasi pemeliharaan tapi juga jika berkontribusi pada pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dengan mengurangi frekuensi dan biaya perbaikan [17].

2.2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas mengacu pada banyaknya kendaraan yang lelaui satu titik tertentu di jalan pada jangka waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam smp/jam. Parameter ini sangat penting untuk memahami beban jalan dan merencanakan infrastruktur jalan yang memadai [18]. Volume lalu lintas diperoleh melalui survei lapangan yang mencatat jumlah kendaraan dalam berbagai kategori, seperti mobil, truk, bus, dan sepeda motor. Data ini membantu dalam analisis pola lalu lintas dan identifikasi waktu puncak lalu lintas.

Pengukuran volume lalu lintas dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk penghitungan manual oleh petugas di lapangan dan penggunaan perangkat otomatis seperti penghitung lalu lintas elektronik. Penghitungan manual melibatkan petugas yang mencatat jenis dan banyaknya yang melintas di suatu ruas jalan tertentu untuk periode yang ditentukan. Alat penghitung otomatis, di sisi lain, menggunakan sensor yang dipasang di jalan untuk merekam jumlah dan jenis kendaraan secara terus-menerus. Pengumpulan data volume lalu lintas yang akurat sangat penting untuk perencanaan dan manajemen lalu lintas [19].

Volume lalu lintas juga mempengaruhi perancangan dan pemeliharaan jalan. Data volume lalu lintas digunakan untuk menentukan jenis dan ketebalan perkerasan jalan yang diperlukan untuk menahan beban lalu lintas yang ada [20]. Selain itu, volume lalu lintas membantu dalam menentukan kebutuhan akan infrastruktur pendukung seperti rambu-rambu, fasilitas pejalan kaki, dan lain sebagainya. Dengan

memahami volume lalu lintas, pemerintah dan perencana dapat membuat suatu inisiasi mengenai pengalokasian sumber daya yang lebih baik untuk pemeliharaan dan peningkatan jalan.

Selain itu, volume lalu lintas berperan penting dalam analisis dampak lalu lintas untuk proyek pembangunan baru. Misalnya, ketika merencanakan pusat perbelanjaan atau perumahan baru, analisis volume lalu lintas digunakan untuk memperkirakan dampak tambahan kendaraan pada jaringan jalan yang ada. Ini membantu dalam merencanakan penyesuaian yang diperlukan seperti perluasan jalan atau penambahan jalur baru untuk mengakomodasi peningkatan lalu lintas. Dengan demikian, volume lalu lintas adalah indikator kunci dalam perencanaan transportasi dan pengelolaan infrastruktur jalan yang efektif [21].

2.3 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan bangunan dengan ditempatkan pada permukaan dasar atau subgrade agar supaya menahan beban lalu lintas kendaraan dan mendistribusikan beban tersebut ke tanah dasar dengan aman [22] Perkerasan jalan bertujuan untuk memberikan stabilitas struktural serta ketahanan terhadap deformasi dan pengikisan akibat penggunaan jalan yang intensif. Perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapisan, termasuk lapisan permukaan (surface layer), lapisan dasar (base layer), dan lapisan sub-basis (sub-base layer). Material yang digunakan untuk perkerasan jalan bervariasi, mulai dari aspal, beton, hingga material campuran lainnya yang dipilih berdasarkan kebutuhan dan kondisi lalu lintas [23]

Selain memberikan stabilitas struktural, perkerasan jalan juga memiliki fungsi untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Permukaan jalan yang rata dan tahan lama dapat mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi jalan yang buruk [24]. Dalam jangka panjang, perkerasan jalan yang baik juga dapat mengurangi biaya perawatan dan perbaikan yang sering kali diperlukan akibat kerusakan jalan. Oleh karena itu, pemilihan material dan metode konstruksi yang tepat sangat penting dalam pembangunan jalan. Teknologi terbaru seperti perkerasan jalan ramah lingkungan juga mulai diterapkan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [25].

Perawatan dan pemeliharaan perkerasan jalan adalah aspek penting untuk memastikan umur panjang dan kinerja optimal jalan. Inspeksi rutin dan perbaikan segera pada kerusakan kecil dapat mencegah kerusakan yang lebih parah dan mahal di kemudian hari [26] Teknik perbaikan seperti pelapisan ulang (resurfacing) dan pengisian Retakanan (crack sealing) sering digunakan untuk memperpanjang usia perkerasan jalan. Selain itu, penggunaan material berkualitas tinggi dan metode konstruksi yang tepat dapat mengurangi frekuensi dan biaya perawatan. Dengan manajemen yang baik, perkerasan jalan dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi pengguna dan menjaga infrastruktur transportasi tetap dalam kondisi baik.

Penggunaan teknologi terbaru dalam pemantauan kondisi jalan, seperti sensor IoT dan analisis data, juga dapat meningkatkan efisiensi pemeliharaan dengan memberikan peringatan dini tentang potensi kerusakan [27]. Program pelatihan bagi tenaga kerja pemeliharaan juga menjadi kunci untuk memastikan perawatan jalan dilakukan dengan standar terbaik. Kolaborasi antara pemerintah, komunitas lokal, dan sektor swasta dapat memperkuat inisiatif pemeliharaan jalan, memastikan jikalau sumber daya yang diperlukan tersedia serta dioptimalkan. Peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemeliharaan jalan juga dapat mendorong partisipasi aktif dalam pelaporan kerusakan jalan. Selain itu, alokasi anggaran yang memadai dan berkelanjutan dari pemerintah sangat penting untuk menjaga kualitas perkerasan jalan.

3. Method

Status dari jalan K.H Abdul Halim STA 0+000- STA 3+000 dengan jenis perkerasan lentur, memiliki 2 jalur dengan terdapat 2 lajur disetiap jalurnya. Jalan K.H Abdul ini mempunyai panjang keseluruhan 5,8 Kilometer yang dimulai dari Kecamatan Panyingkiran dan kemudian berakhir di Bunderan Cigasong, dengan lebar jalan masing-masing jalur 7 meter. Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000- STA 3+000 yaitu jalan perkotaan seringkali dilalui oleh berbagai jenis kendaraan mulai dari skala kecil sampai kendaraan dengan skala yang besar. Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000- STA 3+000 ini menghubungkan antara Kecamatan Panyingkiran, Majalengka, dan Cigasong. Jalan ini masuk dalam kriteria Jalan Perkotaan yang dimana Jalan ini termasuk akses utama ke pusat kota.

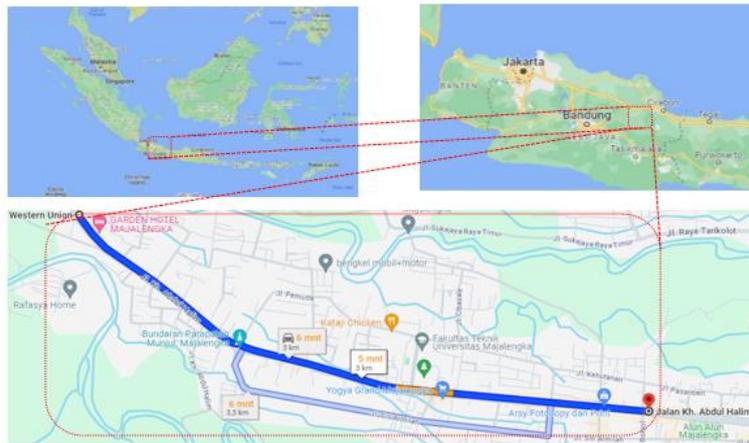


Figure 1, Research Location

Data primer bisa dibidang informasi yang didapatkan secara langsung dari tempat penelitian yaitu Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000-STA 3+000 yang terletak di Kabupaten Majalengka melalui survei lapangan dan observasi langsung untuk menjaga keakuratan data selama penelitian. Informasi untuk pengisian data primer pada penelitian ini memerlukan pencatatan jenis kerusakan pada ruas Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000-STA 3+000 yang terbagi menjadi beberapa ruas dengan lebar jalan 14 meter dan panjang jalan 14 meter. 3km.

Survei langsung dilakukan di lapangan, diketahui kerusakan apa saja yang terjadi pada jalan tersebut. Setiap lesi kemudian dikelompokkan menjadi satu. Ukuran lesi kemudian dicatat. Dari seluruh kerusakan K.H Abdul Halim bagian STA 0+000-STA 3+000 diketahui panjang, lebar dan luasnya. Pada penelitian ini pengumpulan data sendiri dilalui dengan mencari data primer serta sekunder untuk dijadikan bahan penelitian.

4. Result and Discussion

4.1 Analisis Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan didapat dengan hasil survey langsung di lapangan. Data kerusakan jalan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Survei ini melibatkan pemeriksaan menyeluruh dari seluruh ruas jalan untuk mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan yang ada. Setiap kerusakan dicatat dengan detail, termasuk lokasi, jenis, dan tingkat kerusakan. Informasi ini sangat penting untuk merencanakan tindakan perbaikan yang tepat dan efektif. Dengan adanya data ini, prioritas perbaikan dapat ditentukan agar dapat memastikan efisiensinya penggunaan sumberdaya dan jalan tetap aman untuk digunakan.

Table 1. Kerusakan Jalan (Arah dari Panyingkiran-Majalengka)

No.	Jenis Kerusakan	JML	Satuan	Luas Kerusakan Total (m2)	Luas Jalan Total (m2)	Persentase Kerusakan
-----	-----------------	-----	--------	---------------------------	-----------------------	----------------------

1	Rilis Granular	10	Titik		No	
2	Retakan	92	Titik	921,999	42.000	2,19 %
3	Tambahan	53	Titik	109,21	42.000	0,26 %
4	Alur	57	m'			

Rilis granular menghasilkan 10 kerusakan. Kerusakan ini terjadi karena air menumpuk secara berlapis sehingga menyebabkan kerusakan jalan. Pekerjaan perbaikan dilakukan dengan cara mengeringkan dan membersihkan lapisan yang rusak serta mengoleskan lapisan aspal cair dan pasir pada bagian yang rusak.

Retakanan kemudian ditemukan di 92 titik dengan tingkat kerusakan 1,72% (kecil), kerusakan ini disebabkan oleh beban yang dibawa kendaraan akibat beban lalu lintas yang konstan.

Jika beban lalu lintas berlebihan, lapisan tambahan digunakan. Kerusakan akibat masuknya air pada dasar dan dasar perkerasan harus diperbaiki dengan cara membuang air dari bawah permukaan dan menutupnya sesuai peraturan serta memperbaiki saluran-saluran disekitarnya. Kemudian terdapat 41 titik akibat adanya gundukan pada pekerjaan jalan sehingga menyebabkan gangguan ringan bagi pengemudi.

Selain itu, panjang lintasan yang ditetapkan 42 m, kerusakan terjadi langsung pada poros jalan. Retakanan terjadi dikarenakan alur tersebut dijadikan wadah menggenangnya air hujan dan dampaknya adanya Retakan. Pemadatan yang buruk merupakan faktor kegagalan dan deformasi plastis disebabkan oleh stabilitas yang buruk. Kerusakan dapat diperbaiki dengan menambahkan lapisan tambahan pada area yang rusak. Klasifikasi kerugian berdasarkan segmen terdapat pada tabel di bawah.

Table 2. Kerusakan Jalan berdasarkan segmen (Arah Panyingkiran-Majalengka)

No.	Segmen	Angka Kerusakan
1	STA(0+000 - 0+500)	21
2	STA(0+500 - 1+000)	23
3	STA(1+000 - 1+500)	20
4	STA(1+500 - 2+000)	16
5	STA(2+000 - 2+500)	19
6	STA(2+500 - 3+000)	22

Dapat dilihat pada table diatas angka kerusakan paling banyak itu terdapat pada STA 0+500-1+000 berarti pada titik tersebut harus segera adanya perbaikan guna meminimalisir terjadinya kemungkinan terburuk. Sedangkan pada segmen STA 1+500-STA 2+000 merupakan angka kerusakan dengan jumlah terendah dengan nilai sebesar 16 titik.

Pengukuran angka kerusakan sendiri harus berdasarkan setiap jalurnya sehingga memungkinkan adanya kesinambungan dengan jumlah volume lalu lintas yang juga dihitung per jalurnya. Adapun angka kerusakan pada arah tersebut bisa dilihat pada table dibawah ini.

Table 3. Kerusakan Jalan (Arah Majalengka-Panyingkiran)

No.	Jenis Kerusakan	JML	Satuan	Luas Kerusakan Total (m2)	Luas Jalan Total (m2)	Persentase Kerusakan
1	Rilis Granular	12	Titik		No	
2	Retakan	82	Titik	900,21	42.000	2,14 %
3	Tambahan	53	Titik	96,56	42.000	0,22 %

4 | Alur | 57 | m' | | |

Rilis granular menghasilkan 12 titik kerusakan. Kerusakan ini terjadi karena air menumpuk secara berlapis sehingga menyebabkan kerusakan jalan. Pekerjaan perbaikan dilakukan dengan cara mengeringkan dan membersihkan lapisan yang rusak serta mengoleskan lapisan aspal cair dan pasir pada bagian yang rusak.

Retakan kemudian ditemukan di 82 titik dengan tingkat kerusakan 2,14% (kecil), kerusakan ini disebabkan oleh beban yang dibawa kendaraan akibat beban lalu lintas yang konstan.

Jika beban lalu lintas berlebihan, lapisan tambahan digunakan. Kerusakan akibat masuknya air pada dasar dan dasar perkerasan harus diperbaiki dengan cara membuang air dari bawah permukaan dan menutupnya sesuai peraturan serta memperbaiki saluran-saluran disekitarnya. Kemudian terdapat 41 titik akibat adanya gundukan pada pekerjaan jalan sehingga menyebabkan gangguan ringan bagi pengemudi.

Selain itu, panjang lintasan yang ditetapkan 42 m, kerusakan terjadi langsung pada poros jalan. Retakan terjadi dikarenakan alur tersebut dijadikan wadah menggenangnya air hujan dan dampaknya timbul adanya retakan. Pemadatan yang buruk merupakan faktor kegagalan dan penurunan plastis disebabkan oleh stabilitas yang buruk. Kerusakan bisa ditanggulangi dengan cara menambahkan lapisan tambahan di area terjadi kerusakan. Klasifikasi kerugian berdasarkan segmen terdapat pada tabel di bawah.

Table 4. Angka Kerusakan Jalan (Arah Majalengka-Panyingkiran)

No.	Segmen	Angka Kerusakan
1	STA(0+000 - 0+500)	21
2	STA(0+500 - 1+000)	23
3	STA(1+000 - 1+500)	20
4	STA(1+500 - 2+000)	16
5	STA(2+000 - 2+500)	19
6	STA(2+500 - 3+000)	22

Dapat dilihat pada table diatas angka kerusakan paling banyak itu terdapat pada STA 0+500-1+000 berarti pada titik tersebut harus segera adanya perbaikan guna meminimalisir terjadinya kemungkinan terburuk. Sedangkan pada segmen STA 1+500-STA 2+000 merupakan angka kerusakan dengan jumlah terendah dengan nilai sebesar 16 titik.

4.2 Analisis Umur Jalan

Analisis umur jalan adalah proses evaluasi dan perhitungan untuk menentukan umur layan suatu jalan atau perkerasan jalan, yaitu periode waktu di mana jalan tersebut supaya bisa berfungsi sesuai dengan standarnya sebelum memerlukan perbaikan besar atau rekonstruksi. Proses ini melibatkan berbagai metode dan pendekatan untuk menilai kondisi jalan dan memprediksi kapan jalan akan mengalami penurunan kinerja yang signifikan. Adapaun data umur jalan terdapat pada table dibawah ini.

Table 5. Rekapitulasi penetapan Deduct Value

No.	Segmen	Waktu Terakhir Diperbaiki	Waktu Di Survey	Umur Jalan (Bulan)	Umur Jalan (Jam)
-----	--------	---------------------------	-----------------	--------------------	------------------

1	STA (0+000 - 0+500)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520
2	STA (0+500 - 1+000)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520
3	STA (1+000 - 1+500)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520
4	STA (1+500 - 2+000)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520
5	STA (2+000 - 2+500)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520
6	STA (2+500 - 3+000)	Okt 2022	Feb 2024	16	11520

Rata-rata pada ruas Jalan Raya K.H Abdul Halim ini mengalami perbaikan secara berbarengan sehingga membuat rata-rata umur pada setiap segmen sama. Seperti dilihat pada table diatas, umur jalan pada ruas Jalan Raya K.H Abdul Halim ini yaitu 1 tahun 4 bulan atau 16 bulan. Dalam perhitungan jam sendiri ruas ini memiliki umur perbaikan selama 11.520 jam. Namun pada pertengahan 2024 setiap segmen pada ruas jalan ini pada beberapa titik terdapat lubang kerusakan jalan.

4.3 Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas sendiri didapatkan melalui survey langsung pada satu titik pada ruas Jalan K.H Abdul Halim STA 0+000-3+000. Titik survey sendiri berada di tengah-tengah atau di STA 1+500. Survey ini dilakukan pada satu hari dengan 3 kali survey. Dalam satu jam sendiri dibagi menjadi 4 interval dengan 1 intervalnya selama 15 menit. Adapun dormulir survey terdapat pada table dibawah ini.

No	Period	HV(emp=1,3)	LV (emp=1)	Motorcycle (emp=0,25)	Vehicle	pcu	(pcu/15 minute)*4	4 x 15 minute (pcu/hour)
1	07:30 -07:45	45	102	234	381	219	876	959,2
2	07:45 - 08:00	35	112	267	414	224,3	897	
3	08:00 -08:15	43	123	302	468	254,4	1017,6	
4	08:15 - 08:30	59	125	239	423	261,5	1045,8	
5	13:30 - 13:45	19	87	181	287	157	627,8	990,45
6	13:45 - 14:00	28	129	287	444	237,2	948,6	
7	14:00 - 14:15	42	139	374	555	287,1	1148,4	
8	14:15 - 14:30	45	181	279	405	309,3	1237	
9	16:45 - 17:00	21	167	342	530	279,8	1119,2	1274,6
10	17:00 - 17:15	36	176	323	535	303,6	1214,2	
11	17:15 - 17:30	42	183	411	636	340,4	1362,4	
12	17:30 -17:45	43	192	412	647	350,9	1403,6	
TOTAL		458	1716	3651	5825	3224,15	12896,6	3224,15

Berdasarkan table tersebut didapatkan volume terpadat dalam satu hari mencapai 3224,1 smp/jam. Dengan demikian melihat hasil daripada perhitungan volume lalu lintas tersebut yang sangat padat sekali sehingga dapat dipertegas pada setiap jalur yang mengalami kepadatan lalu lintas, tentunya jalan tersebut akan terasa lebih cepat rusak.

4.4 Hubungan Volume Lalu Lintas (LHR) dan Umur jalan terhadap kerusakan Jalan

Setelah diketahuinya umur jalan serta volume LHR pada ruas Jalan K.H Abdul Halim. Menghtiong hubungan antara volume LHR serta umur jalan sendiri menggunakan metode SPSS. Adapun hasilnya bisa dilihat pada table dibawah ini.

Table 6. Hasil Uji T pada Program SPSS

<i>Coefficients</i>					
<i>Model.</i>		<i>Unstandardized Coefficients B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Standardized Coefficients Beta</i>	<i>t</i>
1	(Constant)	-1231,932	432.212	No	-2,987
2	Volume Kendaraan (X1)	-278	.098	No	2,324
3	Umur Jalan (X2)	.009	.009	Yes	6.434
a. Dependent Variable: Kerusakan Jalan (Y)					

Setelah menghitung melalau SPSS didapatkan nilai t untuk Constant sebesar -2,987. Sementara itu, untuk Volume kendaraan sebesar 2,324 dan yang terakhir untuk umur jalan sebesar 6,434. Setelah menghitung hipotesis yang pertama. Selanjutnya pada table dibawah ini merupakan Hipotesis yang kedua atau menghitung uji F dari program SPSS.

Table 7. Hasil uji F pada Program SPSS

<i>ANNOVA</i>						
<i>Model.</i>		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Men Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1	Regression	295.876	2	144,654	21.723	.003
	Residual	54.998	6	7.344		
	Total	327.000	8			
b. Dependent Variable: Kerusakan Jalan (Y)						
c. Predictors: (Constant), Umur Jalan (X2). Volume Kendaraan.						

Setelah menghitung hasil uji F, lalu mengjitung nilai koefisensi Diterminasu pada Hipotesis ke 3. Adapun hasilnya terdapat pada table dibawah ini.

<i>Model Summary</i>				
<i>Model.</i>	<i>R</i>	<i>R Squares</i>	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	.945	.896	.843	2.73578

a. Dependent Variable: (Constant), Umur jalan (X2). Volume Kendaraan (X1)

Output yang diperoleh dari tabel di atas dapat digunakan untuk mengetahui secara kontinyu persentase pengaruh dua variabel independen terhadap variabel berikut. Hasil diatas diperoleh dengan nilai R Square sebesar 0,896 mempunyai arti latency 89,6%. Artinya volume kendaraan (X1) dan perjalanan (X2) secara bersamaan berpengaruh terhadap kerusakan jalan (Y).

5 Conclusion

Berdasarkan perhitungan di atas, disimpulkan bahwa titik kerusakan jalan cukup banyak. Hal ini seiring dengan padatnya volume lalu lintas dari STA 0+000 hingga STA 3+000 Jalan K.H Abdul Halim. Menghitung hubungan volume lalu lintas dengan perjalanan menggunakan SPSS. Oleh karena itu, terlihat

nilai R Square dari output di atas yaitu 0,896 yang berarti penundaannya adalah 89,6%. Artinya volume kendaraan (X1) dan perjalanan (X2) secara bersamaan mempengaruhi kerusakan jalan (Y).

References

- [1] E. Purnama, A. I. Rifai and N. Nasrun, "Analysis of Road Performance Used Indonesian Highway Capacity Manual 1997: A Case Jalan KH Abdul Halim Majalengka-Indonesia," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 888-895, 2022.
- [2] D. S. Adiputra, A. I. Rifai and S. K. Bhakti, "Design of Road Geometric with AutoCAD® 2D: A Case Wirosari-Ungaran Semarang, Indonesian," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 729-738, 2022.
- [3] S. N. Nurjannah, A. I. Rifai and A. F. Akhir, "Geometric Design for Relocation of National Road Sei Duri-Mempawah Section, West Kalimantan using AutoCAD® 2D," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 692-702, 2022.
- [4] A. Hermawan, A. I. Rifai and S. Handayani, "MODE CHOICE BEHAVIOR ANALYSIS OF COMMUTER STUDENTS AT UNIVERSITAS INTERNASIONAL BATAM," *Indonesian Journal of Multidisciplinary Science*, 2022.
- [5] R. B. Dewantoro, A. I. Rifai and A. F. Akhir, "The Satisfaction Analysis of Bus Double Decker Passengers: A Case Bekasi-Semarang Route," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 720-728, 2022.
- [6] S. Sony, A. I. Rifai and S. Handayani, "The Effectiveness Analysis of Bus Rapid Transit Services (A Case Trans Semarang, Indonesia)," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 712-719, 2022.
- [7] D. M. Kusumawardani, Y. Saintika and F. Romadlon, "The smart mobility insight of bus rapid transit (BRT) trans jateng purwokerto-purbalingga ridership," *In 2021 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, pp. 1-5, 2021.
- [8] A. Alkharabsheh, S. Moslem, L. Oubahman and S. Duleba, "An integrated approach of multi-criteria decision-making and grey theory for evaluating urban public transportation systems," *Sustainability*, 13(5), p. 2740, 2021.
- [9] A. Johanes, W. B. Dermawan, M. Isradi and A. I. Rifai, "Analysis of the Satisfaction Level of Sidewalk Users:(Case Study on Jl Jendral Ahmad Yani Bekasi)," *ADRI International Journal of Engineering and Natural Science*, 7(01), pp. 74-82, 2022.
- [10] M. Isradi, N. D. Nareswari, A. I. Rifai and J. Prasetijo, "Performance Analysis of Road Section and Unsignalized Intersections in Order to Prevent Traffic Jams on Jl H. Djole-Jl. Pasar Lama," *International Journal of Civil Engineering*, 6(1), pp. 56-67, 2021.
- [11] J. H. Salum, A. E. Kitali, H. Bwire, T. Sando and P. Alluri, "Severity of motorcycle crashes in Dar es Salaam, Tanzania," *Traffic injury prevention*, 20(2), pp. 189-195, 2019.
- [12] V. N. Sumantri, A. I. Rifai and F. Ferial, "Impact of inter-urban street lighting on users perception of road safety behavior: A Case of Jalan Majalengka-Rajagaluh," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 703-711, 2022.

- [13] J. Zhang, X. Zou, L. D. Kuang, J. Wang, R. S. Sherratt and X. Yu, "CCTSDB 2021: a more comprehensive traffic sign detection benchmark," *Human-centric Computing and Information Sciences*, 12, p. 6, 2022.
- [14] Y. Immanuel, A. I. Rifai and J. Prasetyo, "The Road Performance Analysis of the Tuah Madani Roundabout, Batam-Indonesia," *Indonesian Journal of Multidisciplinary Science*, 1(1), pp. 27-36, 2022.
- [15] S. Miladiyah and A. F. Mawardi, "The Evaluation and Maintenance of the Flexible Pavement on the Sampan-Ketapang Highway Using the Pavement Condition Index (PCI) Method and the Bina Marga Method," *Jurnal Transportasi: Sistem, Material, Dan Infrastruktur*, 5(1), pp. A219-A226, 2022.
- [16] D. A. Syarif, A. I. Rifai and S. Handayani, "The Perception of Road Users on Flyover Development Impact: A Case of Jalan RE Martadinata Bogor," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 955-963, 2022.
- [17] A. Milad, A. M. Taib, A. G. Ahmeda, M. Solla and N. I. M. Yusoff, "A review of the use of reclaimed asphalt pavement for road paving applications," *Jurnal Teknologi*, 82(3), p. 3, 2020.
- [18] E. V. Muho and N. D. Beskou, "Review on dynamic analysis of road pavements under moving vehicles and plane strain conditions," *Journal of Road Engineering*, 2024.
- [19] C. Christine, A. I. Rifai and S. .. Handayani, "Level of Service Evaluation of Pedestrian Facility in Tourism Area: Case Study Jalan Braga, Bandung," *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2, pp. 748-756, 2022.
- [20] A. Choiri, M. S. Yusuf, R. N. Sari, L. D. Artanti and A. A. Hapsari, "Comparison of road damage analysis using PCI method and Bina Marga method and the analysis of road improvement methods using the road pavement design manual (Case study: Citayam-Parung road)," *In E3S Web of Conferences (Vol. 479)*, p. 07017, 2024.
- [21] F. Germaldus, Z. F. Hasa and D. Langga, "Analysis of Road Damage Using The Bina Marga Method (Case Study Of The Balirejo Road Section, Special Region of Yogyakarta)," *In ICSET: International Conference on Sustainable Engineering and Technology (Vol. 1, No. 1)*, pp. 40-46, 2022.
- [22] S. Davidović, V. Bogdanović, N. Garunović, Z. Papić and D. Pamučar, "Research on speeds at roundabouts for the needs of sustainable traffic management," *Sustainability*, pp. 13(1), 399, 2021.
- [23] T. Maria, M. Amelia and S. Vembrie, "Evaluation of Toll Road Pavement Performance Based on the 2013 Bina Marga Method (Case Study: Serpong-Pondok Aren Toll Road)," *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 498, No. 1)*, p. 012024, 2020.
- [24] T. Nurhijriyah, K. H. Putra and T. M. C. Agusdini, "EVALUATION OF THE LEVEL OF ROAD DAMAGE IN JELIDRO II-KUWUKAN-SAMBIKEREP ROADS USING THE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) AND BINA MARGA METHOD," *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 5(1), pp. 23-32, 2024.
- [25] R. Faisal, M. Ahlan, C. Mutiawati and M. Rozi, "The comparison between the method of Bina Marga and the pavement condition index (PCI) in road damage condition evaluation (case study: Prof. Ali Hasyimi Street, Banda Aceh)," *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1087, No. 1)*, p. 012028, 2021.

- [26] Y. Aryan, A. K. Dikshit and A. M. Shinde, "A critical review of the life cycle assessment studies on road pavements and road infrastructures," *Journal of Environmental Management*, 336, p. 117697, 2023.
- [27] M. Isradi, A. Subhan and J. Prasetijo, "Evaluation of the road pavement damage with bina marga method and pavement condition index method," *In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, August*, pp. 3608-3614, 2020.