

PERBANDINGAN METODE BINA MARGA DAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DALAM PENILAIAN KONDISI PERKERASAN JALAN

**(Studi Kasus: Jalan Karang Panggung-Arga Indah II Kabupaten
Bengkulu Tengah)**

Faizal Suhendri

faizalsuhendri0807@gmail.com

Universitas Prof. Dr Hazairin, Kota Bengkulu

ABSTRACT

Highways are one of the means of land transportation that have an important role in human life, especially to support the economy and socio-culture. To facilitate the movement/mobility of the community so that it can provide good service according to the desired capacity, if there is road damage, it will hamper community activities, causing accidents. The benefits of this study are to determine the types of damage and to determine the value of the Karang Panggung-Arga Indah II road pavement index, so that it can compare the condition values of the Karang Panggung-Arga Indah II road based on two predetermined methods. The methods used are the PCI (Pavement Condition Index) method and the Bina Marga method. The assessment of road conditions in the PCI method is with a value of 0-100 while the Bina Marga method is based on the order of the road priority table with a value of 0-7. The types of damage found on the 2 km Karang Panggung-Arga Indah II road include potholes, sinkholes, crocodile skin cracks, side cracks, grain release and patches. In the PCI method, the average value obtained was 41.1 which is a poor road condition. In the Bina Marga method, the priority order value is 6.25, which means the road is on the routine maintenance program. After comparing the results of this study, the study of Jalan Karang Panggung-Arga Indah II using the two methods actually got almost the same results and values, namely the condition of the road section is poor

Keywords: *Pavement Damage, Pavement Condition Index (PCI), Bina Marga Method.*

PENDAHULUAN

Semua komponen jalan raya, termasuk bangunan dan peralatan tambahan, yang direka untuk lalu lintas dianggap sebagai sebahagian daripada infrastruktur pengangkutan darat. Kecuali jalan kereta api, jalan trak dan jalan kabel, jalan ini boleh berada di atas tanah, bawah tanah atau di atas air (Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004). Untuk memajukan kehidupan sosiobudaya, kemajuan ekonomi, mobiliti masyarakat, kestabilan negara, dan pembangunan yang saksama, jalan raya memainkan peranan penting sebagai infrastruktur pengangkutan (Herdiana, 2022). Walau bagaimanapun, apabila bandar seperti Bengkulu berkembang, jumlah trafik juga meningkat, menjadikannya sangat sukar untuk mengekalkan piawaian infrastruktur jalan raya. Disebabkan oleh peningkatan jumlah trafik, pertimbangan alam sekitar dan anggaran jangka hayat yang sering tidak tepat, turapan jalan menjadi kurang berfungsi dari semasa ke semasa. Jika perancangan yang betul tidak digunakan untuk menguruskan peningkatan aliran trafik, kerugian ini menjadi lebih ketara.. Menurut (Selatan & Barat, 2022), analisis konstruksi perkerasan lentur sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan lalu lintas dan karakteristik tanah dasar yang menopang struktur jalan. Namun, penelitian oleh (Sihombing, 2021) menunjukkan bahwa pertumbuhan lalu lintas yang pesat, terutama di daerah perkotaan, dapat mempercepat kerusakan perkerasan, sehingga umur rencana jalan berkurang secara signifikan.

Kota Bengkulu, sebagai wilayah perkotaan yang berkembang, menghadapi tantangan serupa. Ruas Jalan Soeprapto Dalam menjadi salah satu ruas jalan strategis yang

menunjukkan peningkatan volume Sepanjang lima tahun yang lalu, purata trafik harian (ADR) telah meningkat dengan ketara.. Berdasarkan survei pendahuluan tahun 2024, pertumbuhan ini tidak hanya menimbulkan kemacetan, tetapi juga mempercepat kerusakan perkerasan lentur yang dirancang untuk melayani hingga 10 tahun. Menurut (Bulian et al., 2023), kendaraan berat dengan muatan berlebih memberikan kontribusi besar terhadap percepatan kerusakan struktural jalan, terutama pada perkerasan lentur yang tidak dirancang untuk menahan beban berlebih secara terus-menerus.

Fenomena ini mencerminkan pentingnya pendekatan sistematis dalam menganalisis dampak pertumbuhan lalu lintas terhadap umur rencana jalan. Analisis meliputi perhitungan LHR, jenis kendaraan, dan pola pertumbuhan lalu lintas untuk menghasilkan rekomendasi praktis. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu teknik sipil, tetapi juga memberikan masukan strategis bagi pemerintah daerah dalam perencanaan, pemeliharaan, dan pengelolaan jalan perkotaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Jalan

Jalan Jalan raya merupakan komponen penting dalam sistem pengangkutan darat yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan Negara Republik Indonesia, jalan adalah semua prasarana transportasi darat, termasuk bangunan dan peralatan pelengkap, yang digunakan untuk lalu lintas. Kecuali untuk kereta api dan jalan kabel, jalan ini boleh berada di atas tanah, di permukaan tanah, di bawah tanah, atau bahkan di atas air. Selain itu, jalan raya boleh berfungsi sebagai penghubung antara negara atau wilayah. memiliki kepentingan strategis, seperti jalur perdagangan internasional dan jalur distribusi logistik nasional. Dalam hal ini, infrastruktur jalan yang baik menjadi kunci utama untuk mendukung integrasi ekonomi global maupun regional.

Dari segi teknis, jalan dirancang dengan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti keamanan, kenyamanan, kapasitas, dan daya tahan terhadap beban lalu lintas. Pembangunan jalan melibatkan beragam komponen, termasuk perkerasan, drainase, marka, rambu lalu lintas, dan penerangan jalan. Keseluruhan elemen ini harus dirancang secara terpadu untuk menciptakan sistem transportasi darat yang handal dan berkelanjutan.

Dengan demikian, jalan bukan hanya sekedar fasilitas fisik untuk kendaraan bermotor, tetapi juga infrastruktur vital yang kesan terhadap pelbagai aspek kehidupan manusia, seperti sosial, budaya, ekonomi, dan lingkungan. Keberadaan jalan yang memadai dan terkelola dengan baik menjadi landasan utama untuk menciptakan masyarakat yang maju, sejahtera, dan berdaya saing.

Klasifikasi Jalan

Jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa aspek yang berbeda untuk mempermudah perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan infrastruktur transportasi darat. Klasifikasi ini memberikan panduan penting dalam menentukan prioritas pembangunan dan pemeliharaan jalan, sesuai dengan kebutuhan dan fungsi setiap jenis jalan. Sistem, fungsi, status dan kelas jalan raya adalah asas bagi kumpulan jalan berikut. Jadual berikut menunjukkan pengelompokan berdasarkan kelas jalan, peraturannya, dan kaitannya dengan pengelompokan berdasarkan fungsi jalan.

Jadual Klasifikasi Jalan 2.1

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maksimum		Muatan Sumbu Terberat (Ton)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
Khusus	Arteri	18	2,5	> 10
I	Arteri, Kolektor	18	2,5	10

II	Arteri, Kolektor, Lokal, lingkungan	12	2,5	8
III		9	2,1	8

Sumber: (Permen PU No. 19, 2011)

Menurap jalan

Pembinaan turapan jalan berlapis bertujuan untuk menampung beban lalu lintas dan mengagihkannya ke subgrad. Terdapat beberapa jenis turapan jalan, termasuk turapan komposit, tegar dan fleksibel, bergantung kepada bahan dan tujuan turapan. Turapan lentur dan lapisannya merupakan salah satu jenis turapan yang akan dikaji dalam penyelidikan ini.

Turapan fleksibel

Satu jenis turapan jalan dipanggil turapan fleksibel, yang terdiri daripada lapisan bahan yang diikat bersama oleh kerikil dan asfalt. Bersama-sama, komponen ini membentuk lapisan turapan fleksibel yang boleh mengagihkan beban trafik secara sama rata ke lapisan asas. Faedah utama turapan fleksibel ialah kapasitinya untuk menahan isipadu trafik yang tinggi dan memindahkan tekanan secara berkesan ke struktur jalan yang lebih dalam, sekali gus mengurangkan risiko kerosakan permukaan.

Pertumbuhan Trafik

Pertambahan bilangan kereta yang melalui jalan raya dalam satu tempoh masa dikenali sebagai pertumbuhan trafik. Pertambahan bilangan kenderaan signifikan ini akan memiliki dampak langsung terhadap kinerja jalan, terutama terkait dengan kualitas dan daya tahan perkerasan jalan, serta umur rencana perkerasan yang telah direncanakan. Semakin tinggi volume lalu lintas yang melintasi suatu jalan, semakin besar pula dampaknya terhadap struktur perkerasan jalan, baik dari segi keausan maupun potensi kerusakan lainnya. Peningkatan volume kendaraan ini seringkali berhubungan erat dengan perkembangan kawasan sekitar, pertumbuhan ekonomi, serta meningkatnya mobilitas masyarakat yang mengandalkan transportasi jalan.

Peningkatan jumlah kendaraan yang melintas pada suatu jalan akan berkontribusi terhadap peningkatan beban yang diterima oleh struktur jalan, yang pada gilirannya memengaruhi kinerja jalan tersebut. Salah satu dampak utama dari pertumbuhan lalu lintas ini adalah peningkatan keausan pada lapisan perkerasan jalan yang terus menerus menerima tekanan dari kendaraan yang melintas. Keausan ini bersifat kumulatif, di mana setiap kendaraan yang melewati jalan menyebabkan deformasi atau kerusakan pada lapisan permukaan jalan, yang seiring waktu akan menurunkan daya tahan struktur perkerasan tersebut. Dalam konteks ini, keausan faktor jalan menjadi lebih signifikan, sehingga mengarah pada penurunan kualitas dan umur jalan yang direncanakan.

Sebagaimana yang diungkapkan oleh (Setiawan & Sugiyanto, 2021), peningkatan lalu lintas secara langsung berkorelasi dengan peningkatan keausan pada perkerasan jalan, yang pada akhirnya dapat mempercepat penurunan kondisi struktural jalan. Proses ini membuat umur perkerasan lebih pendek dari yang diperkirakan, sehingga membutuhkan perbaikan atau pemeliharaan lebih sering dan lebih intensif. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Purnomoasri & Handayani, 2022), analisis terhadap pertumbuhan trafik menggunakan data LHR (Average Daily Traffic) dan pemodelan matematis menunjukkan bahwa pertumbuhan lalu lintas yang cepat dan tidak diimbangi dengan perencanaan yang matang, serta pemeliharaan yang berkualitas, dapat memperpendek umur rencana perkerasan lentur secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan yang kurang baik dalam mengantisipasi volume meningkatkan trafik tanpa aktivitas penyelenggaraan yang betul, dapat mengakibatkan kerusakan jalan lebih cepat dari yang diprediksi.

ADR, atau purata trafik harian

Purata aliran trafik melalui bahagian jalan sepanjang setahun diukur dengan Purata Trafik Harian (ADR). ADR dikira dengan membahagikan jumlah bilangan kereta yang melalui bahagian jalan dalam setahun dengan 365 hari dalam setahun. Sesuai dengan garis panduan yang digariskan dalam Peraturan Menteri Pengangkutan (PM) Nomor 96 Tahun 2015, ADR sering dinyatakan dalam unit kereta penumpang (smp)/hari. Kerana ia memberikan gambaran keseluruhan beban lalu lintas yang dialami oleh jalan setiap tahun, pengiraan ADR adalah penting untuk reka bentuk dan penyelenggaraan jalan.

Tinjauan boleh dijalankan menggunakan dua pendekatan utama untuk mengumpul data ADR yang boleh dipercayai: di tapak dan di luar tapak, seperti yang dinyatakan dalam Garis Panduan Tinjauan Pengumpulan Data Keadaan Rangkaian Jalan (2025). Walaupun kedua-dua pendekatan ini beroperasi secara berbeza, kedua-duanya cuba mengumpul data yang boleh dipercayai tentang keadaan lalu lintas semasa mereka melalui bahagian jalan.

Kadar Pertumbuhan Trafik

Persamaan 2.1 digunakan untuk menentukan kadar pertumbuhan trafik mengikut Manual Reka Bentuk Turapan Jalan, 2017..

$$i = \left(\sqrt[n]{\frac{LHR_n}{LHR_0}} \right) - 1 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Penerangan: i ialah pertumbuhan trafik.

n = variasi dalam bilangan tahun data yang dikumpul.

LHRn ialah jumlah LHR untuk tahun ke-n.

LHR0 ialah jumlah keseluruhan LHR pada tahun pertama.

Persamaan 2.2 digunakan untuk mendapatkan faktor pertumbuhan trafik kumulatif semasa tempoh reka bentuk..

$$R = \frac{(1+0.01_i)^{UR}-1}{0.01_i} \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

R ialah faktor pertumbuhan trafik kumulatif, secara ringkasnya.

Saya bermaksud pertumbuhan trafik.

UR bermaksud hayat reka bentuk..

Talian Reka Bentuk Trafik

Trak dan bas, yang membentuk majoriti lalu lintas kenderaan komersial, ditempatkan di lorong reka bentuk. Dengan mengambil kira faktor pengagihan arah (DD) dan faktor pengagihan lorong (DL), beban trafik di lorong ini diwakili dari segi beban gandar piawai terkumpul (ESA). DD biasanya ditetapkan pada 0.50 untuk jalan dua hala, kecuali kawasan yang pengagihan kenderaan komersial tidak sekata (Manual Reka Bentuk Turapan Jalan, 2017).

Faktor Talian Agihan (Jadual 2.2) (DL)

Bilangan Lorong di Setiap Arah	Kenderaan Komersil Di Lorong Reka Bentuk (% daripada Populasi Kenderaan Perdagangan)
1	54
2	56
3	89
4	34

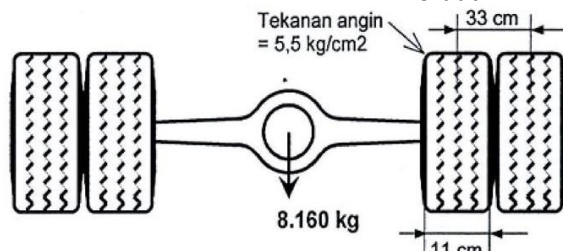
Sumber: (Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017)

Faktor Beban Setara (VDF)

Beban turapan jalan terutamanya dipengaruhi oleh beban lalu lintas, manakala beban jalan raya mati dianggap kecil sehingga dapat diabaikan (Saodang, 2005). Beban kenderaan diteruskan melalui roda ke perkerasan jalan, di mana konfigurasi sumbu dan roda kenderaan memengaruhi dampaknya terhadap kerusakan jalan.

Beban gandar tunggal sebanyak 18,000 paun, atau 8.16 tan (8160 kg), dengan dua roda ialah beban biasa yang digunakan untuk menyamakan beban. Rajah 2.2 menunjukkan contoh roda kenderaan yang merupakan beban di atas jalan raya..

Gambar 2.2 Sumbu Standar 18.000 lbs



Sumber: (Widya Darmadi, 2018)

Nilai ekivalen (E) untuk setiap konfigurasi kenderaan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

1. Angka ekivalen STRT:

$$E = \left(\frac{\text{Beban Sumbu(ton)}^4}{5,40} \right) \dots \dots \dots (2.3)$$

2. Angka ekivalen STRG:

$$F = \left(\frac{\text{Beban Sumbu(ton)}^4}{8,16} \right) \dots \dots \dots (2.4)$$

3. Angka ekivalen STdRG:

$$G = \left(\frac{\text{Beban Sumbu(ton)}^4}{13,76} \right) \dots \dots \dots (2.5)$$

4. Angka ekivalen STrRG:

$$H = \left(\frac{\text{Beban Sumbu(ton)}^4}{18,46} \right) \dots \dots \dots (2.6)$$

Selain dengan menggunakan rumus di atas, nilai VDF juga dapat ditentukan dari dibawah ini.

Tabel 2.3 Nilai VDF

Jenis kenderaan	Sumatera			
	Beban aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4
7A2	10,5	20	4,3	5,6
7B1	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7	9,6
7C2A	19,8	39	6,1	8,1
7C2B	20,7	42,8	6,1	8
7C3	24,5	51,7	6,4	8

Sumber: (Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017)

Jumlah Berat Gandar Standard

Bilangan gandar piawai yang melepasi sepanjang hayat reka bentuk dikenali sebagai beban gandar piawai kumulatif, atau CESAL. Menggunakan formula berikut, ESAL (Beban Gandar Tunggal Setara) dikira sebelum CESAL dikira.:

$$ESAL = (\sum LHRT \times VDF) \dots \dots \dots (2.7)$$

Setelah dapat perhitungan ESAL, kemudian mulai menghitung CESAL dengan rumus sebagai berikut:

$$CESAL = ESAL \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (2.8)$$

Akronim untuk laluan gandar standard yang setara setiap hari ialah ESAL.

LHRT bermaksud purata trafik harian setiap tahun.

Faktor kerosakan kenderaan, atau VDF.

Laluan gandar piawai bersamaan kumulatif pada tahun pertama diwakili oleh CESAL.

Faktor taburan arah ditandakan dengan DD.

Faktor pengagihan lorong dilambangkan dengan DL.

R ialah faktor pertumbuhan trafik kumulatif..

Dipendekkan Kehidupan Reka Bentuk Jalan

Tempoh masa dari permulaan jalan digunakan sehingga pembaikan atau penurapan semula yang ketara diperlukan dikenali sebagai hayat reka bentuk. Jalan baharu biasanya mempunyai hayat reka bentuk selama 20 tahun, manakala pengubahsuaian kepada jalan sedia ada mempunyai hayat reka bentuk selama 10 tahun. Memandangkan sukar untuk meramalkan perkembangan trafik, jangka hayat reka bentuk lebih daripada 20 tahun dianggap tidak ekonomik.

Pengertian kerosakan akibat bilangan ulangan beban trafik dalam unit Beban Gandar Piawai Setara (ESAL) yang dijangka berlaku dalam tempoh masa tertentu dikenali sebagai hayat baki reka bentuk. Formula berikut digunakan untuk menentukan baki hayat reka bentuk.:

$$R_1 = 100 \times \left[1 - \left[\frac{N_p}{N_{1,5}} \right] \right] \quad (2.9)$$

Selepas mengira R_1 , baki hayat reka bentuk boleh ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tinggal rancangan hidup} = \frac{R_1}{100} \times UR \quad (2.10)$$

$$\text{Rancang pengurangan umur} = UR - \text{Tinggal rancangan hidup} \quad (2.11)$$

R_1 ialah peratusan baki hayat reka bentuk.

N_p ialah ESAL terkumpul untuk tahun yang diunjurkan.

Pada penghujung jangka hayat, $N_{1,5}$ = ESAL Kumulatif.

UR = Umur Rancangan Tahunan.

METODE PENELITIAN

Tinjauan digunakan untuk mengumpul data primer dan sekunder semasa fasa pengumpulan data..

1. Jumlah dan kelajuan pejalan kaki yang melintas jalan di Jalan M.T.Haryono dikira selama tujuh hari (Isnin hingga Ahad) dan dibahagikan kepada tiga kali iaitu pagi (07.00 hingga 09.30 WIB), tengah hari (11.00 hingga 13.00 WIB), dan tengah hari. (15.30 hingga 17.00 WIB).
2. Dengan mengira bilangan kenderaan yang lalu setiap 15 minit berdasarkan jenis kenderaan, data volum kenderaan atau trafik harian (LHR) diperolehi.
3. Maklumat matematik mengenai bahagian jalan, diperoleh daripada hasil anggaran langsung di kawasan penerokaan.

Alatan yang digunakan dalam tinjauan adalah:

1. Kaunter tasbih digital iaitu aplikasi Android untuk mengira bilangan kenderaan yang

lalu lalang.

2. Selang masa perjalanan kenderaan diukur dengan jam randik.
3. Semasa tinjauan, data direkodkan menggunakan borang kaji selidik dan alat tulis.
4. Bahagian jalan diukur menggunakan meter roll.
5. Aktiviti penyelidikan dirakam dengan kamera telefon bimbit.

Data yang diperoleh daripada media perantaraan tidak langsung, seperti buku, nota, bukti atau arkib sedia ada, baik yang diterbitkan mahupun tidak diterbitkan, dianggap sebagai data sekunder. Maklumat pilihan digunakan untuk memproses akibat penilaian dan penyiasatan pemeriksaan. Data peta lokasi penyelidikan daripada tapak web Google dan garis panduan penyelidikan adalah data sekunder yang diperlukan untuk penyelidikan ini..

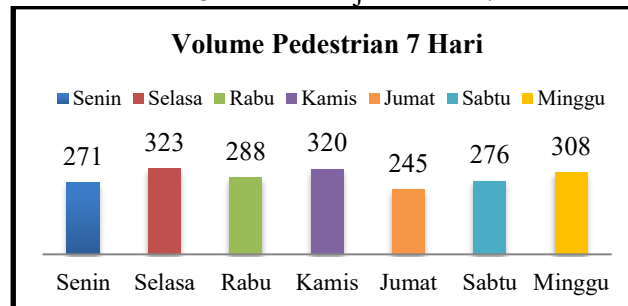
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan ini dapat mengklasifikasikan jenis ciri pejalan kaki serta isipadu lalu lintas dan isipadu pejalan kaki yang telah diperhatikan berdasarkan data lokasi tinjauan di Jalan M.T.Haryono. Tinjauan ini juga dapat memberikan gambaran yang jelas tentang jenis ciri pejalan kaki dan konflik lalu lintas yang berlaku di lokasi tersebut..

Karakteristik Pedestrian Berdasarkan Volume Pejalan Kaki

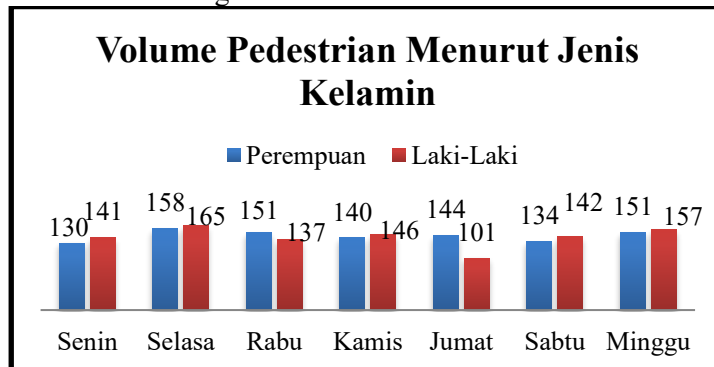
Berdasarkan Rajah 3, jumlah pejalan kaki yang melintas jalan paling rendah ialah 245 orang pada hari Jumaat, manakala jumlah pejalan kaki yang paling tinggi melintas jalan ialah 323 orang pada hari Selasa. Hasil gabungan lintasan selama 15 minit arah AB dan BA di lokasi penyelidikan selama tujuh hari (07.00-09.00 WIB), tengah hari (11.00-13.00 WIB), dan petang dimasukkan dalam hasil tinjauan. (pukul 15.00-17.00 WIB).

Gambar 3. Volume Pejalan Kaki 7 Hari



Jantina dan Bilangan Pejalan Kaki yang Melintasi Rajah 4 menunjukkan jumlah pejalan kaki wanita yang paling tinggi adalah pada hari Selasa iaitu seramai 158 orang dan terendah pada hari Isnin iaitu seramai 130 orang. Manakala jumlah pejalan kaki lelaki yang paling rendah ialah pada hari Jumaat iaitu seramai 101 orang, manakala jumlah pejalan kaki lelaki tertinggi ialah pada hari Selasa iaitu seramai 165 orang..

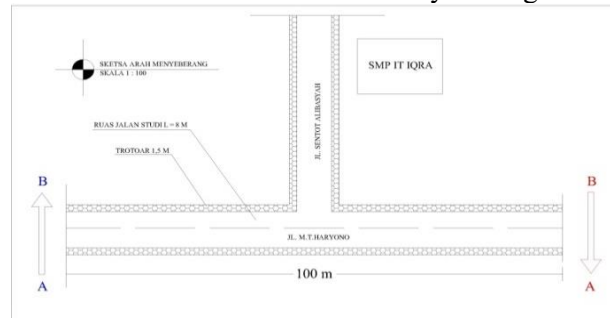
Gambar 4 Perbandingan Volume Pedestrian Menurut Jenis Kelamin



Gambar 4 Perbandingan Volume Pedestrian Menurut Jenis Kelamin

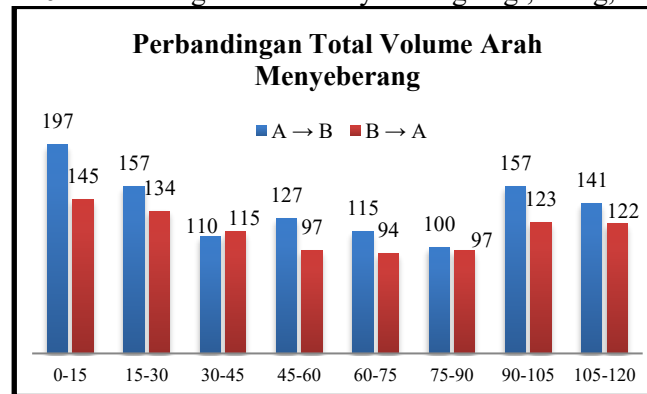
1. Volume Pejalan Kaki Menyeberang Menurut Arah A→B dan B→A Pagi, Siang, dan Sore Hari

Gambar 5. Sketsa Arah Menyeberang



Rajah 6 membandingkan jumlah arah lintasan pada waktu pagi, tengahari dan petang, dengan bilangan pejalan kaki yang paling tinggi berlaku pada minit 0 hingga 15 iaitu 197 orang, dan paling rendah berlaku pada minit 60 hingga 75 iaitu seramai 94 orang. Nilai tertinggi adalah pada arah lintasan A→B dan nilai terendah adalah pada arah lintasan B→A di Jalan M.T.Haryono..

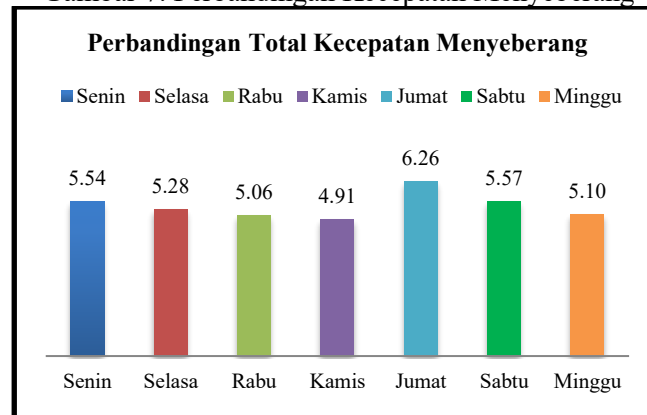
Gambar 6. Perbandingan Arah Menyeberang Pagi, Siang, Sore Hari



Karakteristik Pedestrian Berdasarkan Kecepatan Pejalan Kaki

Rajah 7 menunjukkan pada hari Jumaat, terdapat 245 pejalan kaki melintas pada kelajuan purata 6.57 meter seminit, dengan kelajuan melintas tertinggi ialah 6.26 meter seminit. Sementara itu, purata kelajuan melintas ialah 6.86 meter seminit, dengan jumlah pejalan kaki seramai 286 orang, dan kelajuan melintas terendah ialah 4.91 meter seminit pada Khamis. Kelajuan lintasan yang digambarkan dalam rajah adalah hasil gabungan arah lintasan A-B dan B-A sepanjang jarak 100 meter di Jalan M.T.Haryono..

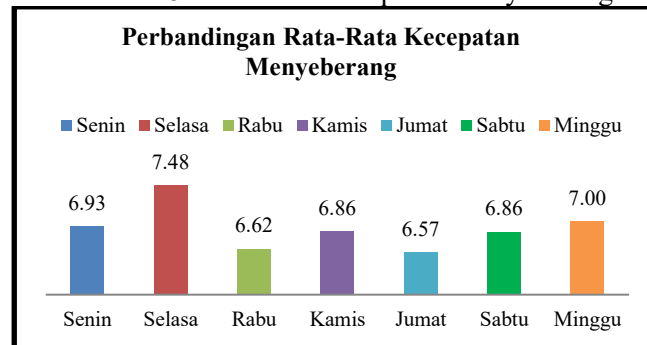
Gambar 7. Perbandingan Kecepatan Menyeberang



Perbandingan purata kelajuan pejalan kaki yang melintas selama 7 hari dapat dilihat dalam Rajah 8, yang menjelaskan bahawa purata kelajuan melintas tertinggi adalah pada

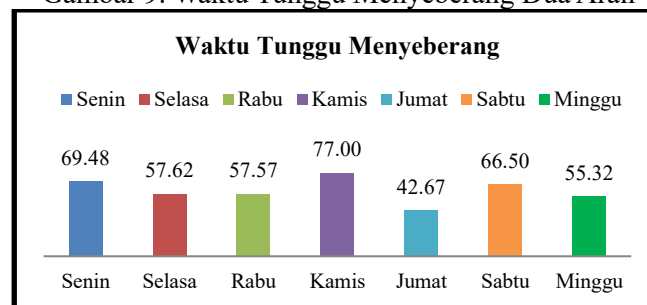
hari Selasa pada 7.48 m/minit dan paling rendah pada hari Jumaat pada 6.57 m/minit..

Gambar 8. Rata-Rata Kecepatan Menyeberang



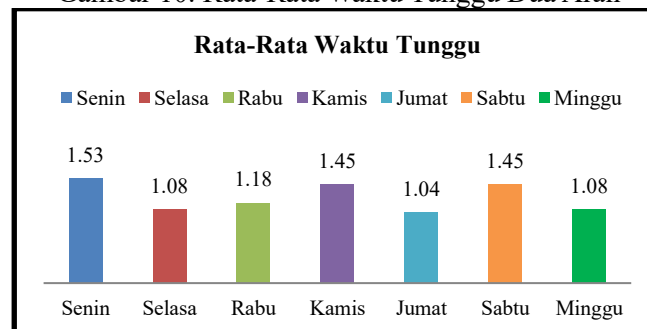
Masa pejalan kaki perlu menunggu sehingga bahagian jalan kosong daripada kenderaan apabila melintas dikenali sebagai masa menunggu lintasan. Berdasarkan Rajah 9, masa menunggu paling lama ialah 77 minit pada hari Khamis, manakala masa menunggu paling singkat ialah 42.67 minit pada hari Jumaat..

Gambar 9. Waktu Tunggu Menyeberang Dua Arah



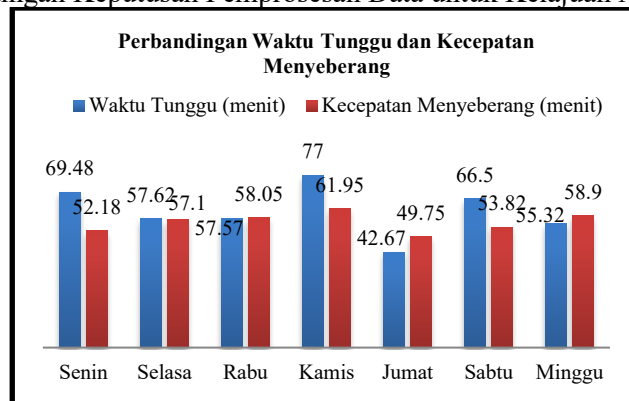
Kemudian, pada masa itu purata masa menunggu yang paling tinggi ialah pada hari Isnin dengan nilai 1.53 minit dan terendah pada hari Jumaat dengan nilai 1.04 minit. Berikut ialah hasil pemprosesan data tinjauan di lokasi penyelidikan menggunakan dua arah trajektori berikut—A B dan B A—bersama-sama dengan purata masa menunggu. Untuk butiran lanjut, sila lihat struktur penyelidikan dalam pautan..

Gambar 10. Rata-Rata Waktu Tunggu Dua Arah

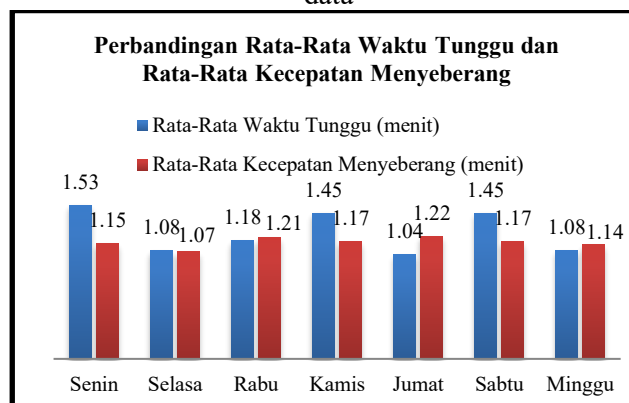


Rajah 11 menunjukkan bahawa apabila cuba menyeberang jalan untuk mengelak kenderaan yang lalu lalang, masa menunggu mempunyai kesan yang ketara terhadap kelajuan melintas. Kelajuan lintasan dengan nilai masa menunggu paling rendah ialah 49.75 minit, manakala kelajuan lintasan dengan nilai masa menunggu tertinggi ialah 77 minit. Dalam Rajah 12, purata masa menunggu terendah ialah 1.04 minit, manakala purata masa menunggu tertinggi ialah 1.53 minit, dengan purata kelajuan lintasan 1.15 minit. Angka-angka ini adalah hasil daripada tiga lintasan dua hala pada waktu pagi, petang dan petang selama tujuh hari.

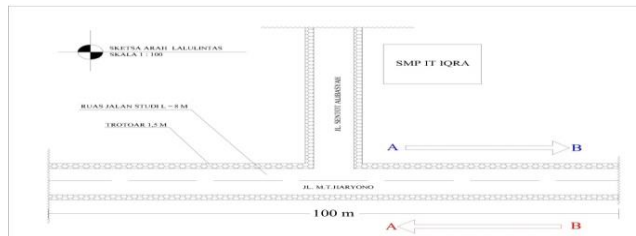
11 Imej Perbandingan Keputusan Pemprosesan Data untuk Kelajuan Melintasi dan Masa



Rajah 12. Perbandingan kelajuan lintasan dan purata masa menunggu daripada hasil pemprosesan data



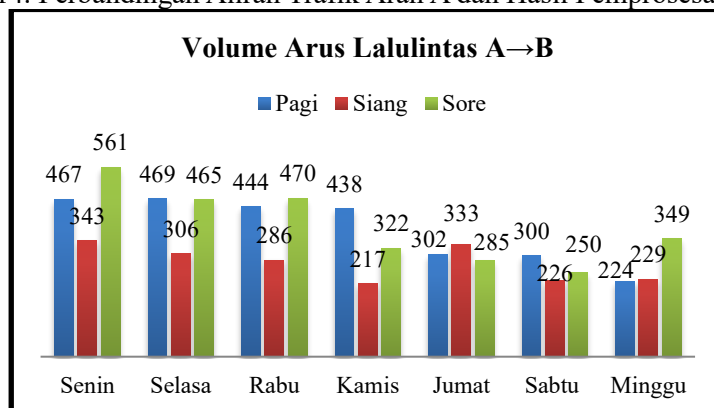
Volume Lalu Lintas



Gambar 13. Sketsa Arah Lalulintas

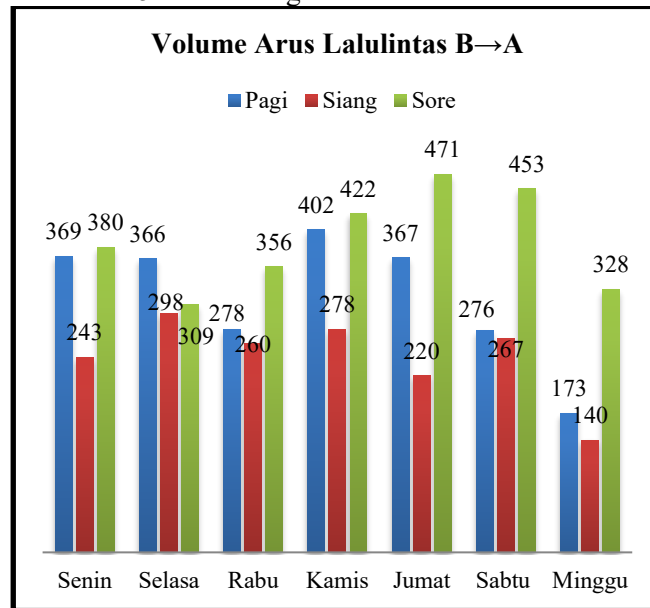
Daripada jumlah keseluruhan 7286 kenderaan, Rajah 14 menunjukkan petang Isnin mencatatkan volum tertinggi iaitu 561 kenderaan dan pagi Ahad mencatatkan volum terendah iaitu 224 kenderaan..

Rajah 14. Perbandingan Aliran Trafik Arah A dan Hasil Pemprosesan Data B

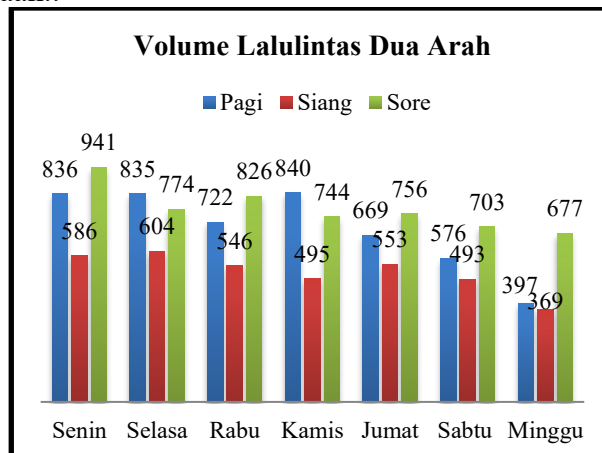


sebagai Sumber Daripada jumlah keseluruhan 6656 kendaraan, pada Rajah 15 diketahui jumlah tertinggi berlaku pada petang Jumaat dengan 471 kendaraan dan terendah pada petang Ahad. dengan 140 kendaraan..

Gambar 15. Perbandingan Arus Lalulintas Arah B→A



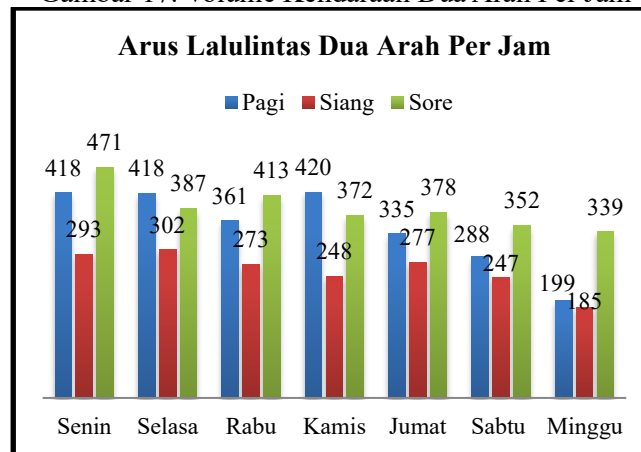
Berdasarkan Rajah 16, jumlah kendaraan ialah 13,942 kendaraan, dengan jumlah tertinggi berlaku pada petang Isnin iaitu 941 kendaraan dan terendah pada petang Ahad sebanyak 369 kendaraan..



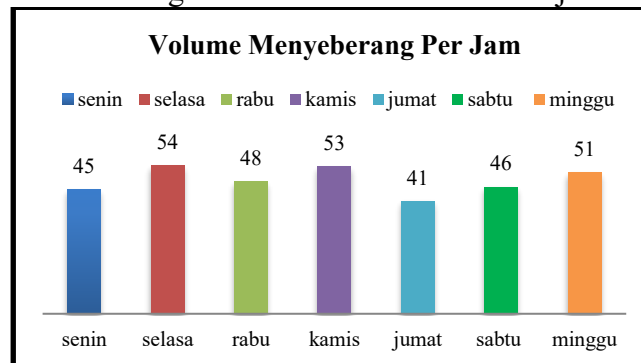
Rajah 16. Hasil Pemprosesan Data Volume Aliran Lalu Lintas Dua Hala,

Sebagai Sumber Kajian Keperluan Kemudahan Lintasan Jalan Raya Jumlah lintasan dan bilangan kendaraan yang melintas Jalan M.T.Haryono merupakan parameter yang digunakan untuk menilai keperluan pejalan kaki. kemudahan lintasan. Nilai standard sedia ada untuk penyediaan kemudahan lintasan dibandingkan dengan pengiraan isipadu kendaraan dan isipadu lintasan. Daripada jumlah keseluruhan aliran trafik sebanyak 6971 kendaraan sejam, dalam Rajah 17 diketahui jumlah aliran trafik tertinggi berlaku pada petang Isnin dengan nilai 471 kendaraan sejam dan terendah pada petang Ahad dengan nilai 185 kendaraan setiap jam..

Gambar 17. Volume Kendaraan Dua Arah Per Jam



Rajah 18 menunjukkan bahawa daripada jumlah isipadu lintasan sebanyak 339 orang sejam, hari Selasa mempunyai jumlah lintasan yang paling tinggi iaitu 54 orang sejam, dan Jumaat mempunyai jumlah lintasan paling rendah iaitu 41 orang sejam. Jumlah persimpangan dalam dua arah digambarkan oleh nilai dalam rajah..



Gambar 18. Volume Menyeberang Per Jam

Pengiraan keperluan pejabat lintasan jalan dapat dilihat pada Jadual 2, di mana hadnya ialah isipadu kenderaan (V) dan isipadu pejalan kaki yang melintas (P) sepanjang 100 m Jalan M.T.Haryono selama 7 hari pada waktu pagi, petang dan petang. Nilai parameter ini kemudiannya menghasilkan campuran dua arah lalu lintas kenderaan dan dua arah lintasan pejalan kaki. Jadual 2. Analisis Keperluan Pejabat Lintasan Jalan

Parameter	Jalan M.T.Haryono
Volume Kendaraan (V) (kend/jam)	6971
Volume Penyeberangan (P) (org/jam)	339
PV^2	$5,58 \times 10^{12}$
	$PV^2 > 2 \times 10^8$
Posisi PV^2 existing thd PV^2 standar	$50 < P < 1100$ $V > 750$
	(lihat Tabel 1)
Fasilitas Penyeberangan	Pelican dengan lapak tunggu

Sumber : Hasil Analisis, 2024

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian yang tidak memasukkan kesan lebih beban sebagai pembolehubah dalam menentukan baki hayat terancang, dapat disimpulkan bahawa dengan

peningkatan aliran trafik sebanyak 16% daripada tinjauan LHR 2025 di bahagian jalan Bandaraya Soeprapto Dalam-Bengkulu bagi rancangan 10 tahun, peratusan baki hayat terancang jalan raya semasa dan dijangkakan adalah 6 tahun 19% sebanyak 3 tahun..

Masukan

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa cadangan boleh dibuat seperti berikut:

1. Tindakan seperti penyenggaraan atau pembaikan jalan perlu diambil berdasarkan keadaan padang supaya turapan jalan di bahagian jalan Bandaraya Soeprapto Dalam-Bengkulu dapat bertahan mengikut perancangan.
2. Memandangkan banyaknya kenderaan berat (HV) yang melalui bahagian jalan ini, jalan konkrit (stiff pavement) adalah lebih baik daripada jalan asfalt.
3. Pada masa hadapan, faktor lain boleh ditambah, seperti kesan beban yang berlebihan, yang boleh menjejaskan tempoh turapan jalan yang fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- (Arbani, 2018; Arthono & Permana, 2022; Bulian et al., 2023; Dianti, 2017; Frans & Nasjono, 2023; Herdiana, 2022; Naisaban & Rahmah, 2020; Novenrio Mandala Putra et al., 2021; Purnomoasri & Handayani, 2022; Selatan & Barat, 2022; Setiawan & Sugiyanto, 2021; Sihombing, 2021; Tugas Akhir Analisa Pertumbuhan Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan Di Ruas Jalan Raya Jambi- Palembang Desa Pondok Meja, 2024; Vol, 2024) Arbani, F. rifqi. (2018). Analisis Kerusakan Dini Akibat Perubahan Volume Lalu Lintas Pada Perkerasan Lentur (Studi Kasus : Ruas Jalan Ahmad Yani Kartasura). Engineering, Environmental Science, L, 2–11.
- 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, 6(1), 41. <https://doi.org/10.32832/komposit.v6i1.6740>
- Bulian, M., Sains, F., & Teknologi, D. A. N. (2023). Rencana Perkerasan Lentur (Studi Kasus : Ruas Jalan Muara Tembesi-Bts . Kota M1C118006 Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil , Kimia Dan Lingkungan.
- Dianti, Y. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif. In Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Frans, J. H., & Nasjono, J. K. (2023). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Dan Program KENPAVE. Jurnal Teknik Sipil, 12(2), 173–184. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/828/398>
- Herdiana, D. (2022). Pemindahan Ibukota Negara: Upaya Pemerataan Pembangunan ataukah Mewujudkan Tata Pemerintahan yang Baik. Jurnal Transformative, 8(1), 1–30. <https://doi.org/10.21776/ub.transformative.2022.008.01.1>
- Naisaban, A., & Rahmah, M. (2020). Efektivitas Pemekaran Kecamatan Dalam Meningkatkan Pembangunan. Jurnal Kebijakan Pemerintahan, 2(2), 147–158.
- Novenrio Mandala Putra, Sutan P. Silitonga, & Robby, R. (2021). Analisis Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu Lintas Di Kota Palangka Raya. Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan, 4(2), 155–164. <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2729>
- Noviyanti, N., & Putra, I. M. (2023). Dampak Perbaikan Jalan Terhadap Kondisi Social Ekonomi Masyarakat Desa Klumpang Kebun Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Darma Agung, 31(3), 178. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i3.3418>
- Purnomoasri, R. D., & Handayani, D. (2022). Analisis dan Mitigasi Emisi Gas Buang Akibat Transportasi (Studi Kasus Kabupaten Magetan). ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research, 24(1), 29. <https://doi.org/10.20961/enviro.v24i1.65043>
- Selatan, H. L. A., & Barat, K. A. (2022). (FLEXIBEL PAVEMENT) Studi Kasus : Jalan Raya Simpang Nasional Huta Lambung-Batas Angkola Selatan Kecamatan Angkola Barat SKRIPSI Diajukan Untuk Memenuhi Gelar Sarjana Teknik Sipil Stara Satu Universitas Medan Area Disusun Oleh BENNY HIDAYAH NASUTION FAK.

- Setiawan, A., & Sugiyanto, S. (2021). Studi Analisis Proyek Jalan Sidoharjo Kecamatan Senori Tuban Dengan Metode Analisis Komponen Skbi-2.3.26.1987. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 260–275. <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i2.2395>
- Sihombing, A. H. (2021). Evaluasi Pertumbuhan Jumlah LaluLintas Terhadap Umur Rencana Perkerasan Lentur. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/15589>
- Tugas akhir analisa pertumbuhan kendaraan terhadap umur rencana jalan di ruas jalan raya jambi-palembang desa pondok meja. (2024). 2024.
- Vol, J. M. (2024). 1 , 2, 3. 10, 140–152.