



Jurnal MITRANS

Media Publikasi Terapan Transportasi



- **Strategi untuk Menanggulangi Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang (Flyover) Aloha Juanda pada Jalan Raya Waru Arah Sidoarjo - Surabaya**
Lila Dearestriyani Pranoto, Amanda Ristriana Pattisinai
- **Analisis Kapasitas Lahan Parkir dan Simulasi Pergerakan Kendaraan Parkir di Terminal Penumpang Gapura Surya Nusantara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya**
Ade Irma Irijayanti, R. Endro Wibisono
- **Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan BOK, ATP, dan WTP Dilengkapi Simulasi Penetapan Tarif Berbasis Website (Studi Kasus: Angkutan Lingkungan Kota Blitar)**
Kartika Ayu Widyaningrum, R. Endro Wibisono
- **Evaluasi Kebutuhan Parkir (Studi Kasus : Kendaraan Roda Empat, di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban)**
Ar Radiqo Bianfaal, Anita Susanti
- **Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim**
Muhammad Fiqih Nur Luqman, R. Endro Wibisono
- **Penentuan Pemilihan Rute Angkutan Umum Di Kabupaten Bojonegoro Dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas**
Ananda Yudistira Pratama, Dadang Supriyatno
- **Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus : Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro Kabupaten Pacitan STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000)**
Yesi Nurmawati , R. Endro Wibisono
- **Studi Komparasi Karakteristik dan Nilai Daktilitas Aspal Modifikasi Pg 70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70**
Naufal Gilang Pratama, Kusuma Refa Haratama
- **Peluang Penggunaan Sistem Single Lane Free Flow (SLFF) Untuk Mereduksi Tundaan Pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama**
Rista Septi Nurdiana , Kusuma Refa Haratama
- **Identifikasi Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Ponco – Jatirogo KM 138+410 – 139+910)**
Anggarda Bagus Setya Indrayana, Kusuma Refa Haratama
- **Pandangan Masyarakat Kota Pasuruan tentang Faktor Penentu dan Keselamatan Becak Motor sebagai Moda Transportasi Publik**
Agus Purwanto, I Made Suartika, Ahmad Basuki
- **PAnalisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal Pada Terminal Petikemas Surabaya**
Three Shyahnda Raka Wiryawan



Published by:

Program Studi D4 Transportasi, Fakultas Vokasi

Universitas Negeri Surabaya

Jl Kampus Ketintang Surabaya 60231

Email: mitrans@unesa.ac.id

Kata Pengantar

Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi (MITRANS) merupakan *Open Journal System* (OJS) yang berada di Program Studi D4 Transportasi Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya (UNESA). MITRANS menerbitkan Volume 2, Nomor 2, Agustus 2024. Penerbitan jurnal ini dimaksudkan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai perkembangan ilmu transportasi yang meliputi hasil penelitian, kajian pustaka dan telaah kritis pada kasus-kasus ilmu transportasi. Pada Volume 2, Nomor 2 ini menerbitkan 12 judul artikel ilmiah yang kami sajikan. Redaksi mengucapkan terima kasih kepada para mitra bestari dan penyunting yang telah menyediakan waktunya untuk menyunting naskah artikel yang dimuat. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para penulis dan semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya jurnal ini. Kami sangat mengharapkan peran aktif semua pihak sebagai penulis artikel, baik dari lingkungan akademisi maupun praktisi dan lain-lain khususnya bidang transportasi. Semoga materi yang disampaikan dapat berguna bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan secara umum. Kritik dan saran sangat redaksi harapkan untuk perbaikan penerbitan berikutnya. Terimakasih dan Selamat Membaca.

Jurnal MITRANS

(Media Publikasi Terapan Transportasi)

Pimpinan Redaksi :

R. Endro Wibisono, S.Pd., M.T. (UNESA)

Editor :

Kencana Verawati, Universitas Negeri Jakarta (UNJ),
Vivian Karim Ladesi, Universitas Negeri Jakarta (UNJ),
Muhammad Hadid, Institut Teknologi Kalimantan (ITK)
Arik Triarso, Universitas Negeri Surabaya (UNESA),
Amanda Ristriana Pattisinai, Universitas Negeri Surabaya (UNESA)
Wahyu Dwi Mulyono, Universitas Negeri Surabaya (UNESA),
Hendro Sutowijoyo, Universitas Narotama (UNNAR),
Purwo Mahardi, Universitas Negeri Surabaya (UNESA),

Mitra Bestari :

Dr. Winoto Hadi, S.T., M.T. (UNJ)
Dr. Ir. Dadang Supriyatno, M.T., IPU., ASEAN. Eng. (UNESA)
Dr. Anita Susanti, S.Pd., M.T. (UNESA)
Dr. Ari Widayanti, S.T., M.T. (UNESA)
Adhi Muhtadi, S.T., S.E., M.Si., M.T. (UNNAR)
Muhammad Shofwan Donny Cahyono, S.S.T., M.T. (UWIKAW)
Miftachul Huda, S.Pd., M.T., (UM Surabaya)

Alamat Penerbit :

Prodi D4 Transportasi

Gedung K4, Fakultas Vokasi

Universitas Negeri Surabaya

Telp. 085791231992

Website: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans/index>

Email : mitrans@unesa.ac.id

Frekuensi terbit setahun 3 kali (April, Agustus, Desember)

Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi (MITRANS) merupakan suatu wadah karya tulis ilmiah para dosen dan praktisi yang bergerak dibidang transportasi sebagai perwujudan tri darma perguruan tinggi.

JURNAL MITRANS

Media Publikasi Terapan Transportasi

Halaman Judul	i
Kata Pengantar.....	ii
Susunan Dewan Redaksi	iii
Daftar Isi.....	iv
Petunjuk Penulisan	vi

Strategi untuk Menanggulangi Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang (Flyover) Aloha Juanda pada Jalan Raya Waru Arah Sidoarjo - Surabaya

Lila Dearestriyani Pranoto, Amanda Ristriana Pattisinai..... 107-118

Analisis Kapasitas Lahan Parkir dan Simulasi Pergerakan Kendaraan Parkir di Terminal Penumpang Gapura Surya Nusantara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya

Ade Irma Irijayanti, R. Endro Wibisono 119-127

Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan BOK, ATP, dan WTP dilengkapi Simulasi Penetapan Tarif Berbasis Website (Studi Kasus: Angkutan Lingkungan Kota Blitar)

Kartika Ayu Widyaningrum, R. Endro Wibisono 128-137

Evaluasi Kebutuhan Parkir (Studi Kasus: Kendaraan Roda Empat, di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban)

Ar Radiqo Bianfaal, Anita Susanti..... 138-147

Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim

Muhammad Fiqih Nur Luqman, R. Endro Wibisono 148-159

Penentuan Pemilihan Rute Angkutan Umum di Kabupaten Bojonegoro dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas

Ananda Yudistira Pratama, Dadang Supriyatno..... 160-170

Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus : Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro Kabupaten Pacitan STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000)

Yesi Nurmawati , R. Endro Wibisono 171-182

Studi Komparasi Karakteristik dan Nilai Daktilitas Aspal Modifikasi Pg 70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70

Naufal Gilang Pratama, Kusuma Refa Haratama..... 183-189

Peluang Penggunaan Sistem Single Lane Free Flow (SLFF) Untuk Mereduksi Tundaan Pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama)

Rista Septi Nurdiana , Kusuma Refa Haratama 190-199

Identifikasi Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Ponco – Jatirogo KM 138+410 – 139+910)

Anggarda Bagus Setya Indrayana, Kusuma Refa Haratama..... 200-209

**Pandangan Masyarakat Kota Pasuruan tentang Faktor Penentu dan
Keselamatan Becak Motor sebagai Moda Transportasi Publik**

Agus Purwanto, I Made Suartika, Ahmad Basuki.....210-221

**Analisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal Pada Terminal
Petikemas Surabaya**

Three Shyahnda Raka Wiryawan.....222-229

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Judul artikel berbahasa Indonesia [*Heading Judul*]

Nama Penulis Satu ^a, Nama Penulis Dua ^b [*Heading penulis*]

^a Program Studi Penulis Satu, Universitas Penulis Satu, Kota Penulis Satu, Negara Penulis Satu [*Heading Afiliasi penulis*]

^b Program Studi Penulis Dua, Universitas Penulis Dua, Kota Penulis Dua, Negara Penulis Dua

email: ^aemail_penulissatu@institusi.ac.id, ^bemail_penulisdua@institusi.ac.id [*heading Email*]

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 1 Januari 2023

Revisi 21 Januari 2023

Diterima 31

Online 1 Februari 2023

Kata kunci: [*Heading kata kunci*]

Maksimal [*Heading isi kata*

kunci]

Lima

Kata

Kunci

Penting

ABSTRAK

Diperlukan abstrak ringkas, spesifik, akurat dan faktual. Abstrak harus menyatakan secara singkat alasan penentuan permasalahan objek yang diteliti, solusi yang diusulkan, metode yang digunakan, kontribusi yang diusulkan, tujuan penelitian yang ingin diraih, hasil dan kesimpulan, soroti bagaimana perbedaannya/keuntungan yang ditawarkannya dari metode yang sudah ada sebelumnya. Jangan menampilkan langkah-langkah prosedur. Jangan menampilkan sumber sitasi. Maksimal 200 kata. Ingat, bahwa abstrak akan dibaca pertama kali oleh pembaca. Ini adalah iklan artikel Anda, buat semenarik mungkin, dan mudah dimengerti. Agar formatnya sama gunakan *heading* abstrak. [*Heading isi abstrak*].

The title of the article is English [*Heading of Title*]

ARTICLE INFO

Keywords: [*heading kata kunci*]

Maximum [*Heading isi*

keyword]

Five

Word

Key

Important

Style APA dalam menyitasi

artikel ini: [*Heading sitasi*]

Satu, N. P., & Dua, N. P.

(Tahun). Judul Artikel.

MITRANS: Jurnal Media

Publikasi Terapan

Transportasi, v(n), Halaman

awal - Halaman akhir.

[*heading Isi sitasi*]

ABSTRACT

It requires concise, specific, accurate and factual abstracts. The abstract should state briefly the reasons for determining the problem of the object under study, the proposed solution, the method used, the proposed contribution, the research objectives to be achieved, the results and conclusions, highlight how the difference/benefit it offers from a pre-existing method. Do not display procedure steps. Do not display citation source. Maximum 200 words. Remember, that the abstract will be read first by the reader. This is your article advertising, make it as attractive as possible, and easy to understand. [*Heading isi abstract*].

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan [*Heading Sub Judul*]

MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi selanjutnya akan disebut sebagai MITRANS. MITRANS Jurnal MITRANS ditujukan untuk semua akademisi dan praktisi di bidang Transportasi, khususnya Manajemen Transportasi. Jurnal Manajemen Lingkup Transportasi mencakup hasil penelitian lapangan, studi literatur, dan penelitian kebijakan publik yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan membangun inovasi atas perkembangan dunia di bidang Transportasi.

Penelitian ini dilihat melalui perspektif transportasi makro atau mikro dari berbagai aspek, seperti: operasional, produksi, sumber daya manusia, pemasaran, layanan konsumen, keuangan, dan manajemen strategis.

MITRANS akan menerbitkan makalah hasil penelitian yang memiliki kontribusi atau *novelty* tentang ilmu manajemen transportasi di bidang, namun tidak terbatas pada: *Transport Management, Logistic Management, Port Transport Management, Marine Management, Multimodal Transport Management, Supply Chain Management, Safety and Environmental of Logistic, Safety and Environmental of Transport* dll, juga akan dipublikasikan di jurnal ini. *Novelty* harus tertuang secara jelas, harus ada gap penelitian yang sudah ada dengan penelitian yang penulis usulkan. Tidak menutup kemungkinan jurnal juga bisa hasil *review*, namun memiliki persyaratan bahwa penulis adalah sudah menempuh gelar doktor dan memiliki keahlian pada artikel yang akan di *review* berdasarkan *track record* publikasi dan penelitian yang sering dikerjakan.

Setiap artikel yang masuk, harus mengikuti gaya selingkung **MITRANS** dan *template* ini. Pada *template* ini memiliki kategori diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Margin* pada *template* ini adalah menggunakan jenis halaman *Mirror Margins*, dengan *margin Top* 2 cm, *Outside* 2 cm, *Bottom* 2 cm dan *Inside* 3 cm.
- b. *Page* menggunakan format, setiap halaman awal menggunakan *Different First Page*, format halaman ganjil dan genap menggunakan format *Different Odd & Even Page*, jika halaman ganjil maka halaman berada di atas pojok sebelah kanan, sedangkan jika halaman genap berada di atas pojok kiri. Semua halaman berada di atas *header*.
- c. *Header* menggunakan format pada halaman awal nama **MITRANS** dan nama panjang jurnal **MITRANS**, beserta ISSN baik versi *Online* maupun ISSN versi *Offline*. Nama panjang **MITRANS** menggunakan *font Century Gothic 9,5 Bold* berwarna biru. Sedangkan ISSN menggunakan warna hitam dengan *font Century Gothic 8* reguler. Sedangkan *header* halaman berikutnya adalah berisi halaman, ISSN, informasi penulis, nama jurnal **MITRANS**, volume, no terbitan, halaman awal – halaman akhir dengan *font Century Gothic 9,5* reguler berwarna biru. Untuk semua format penulisan ISSN dari halaman awal hingga akhir formatnya sama.
- d. *Footer* menggunakan format menuliskan sebagian judul sebelah kiri, dan sebelah kanan menuliskan alamat DOI (*Digital Object Identifier*), penulisan alamat DOI adalah pekerjaan editor. Sedangkan baris kedua adalah berisi tentang identitas tahun terbit, penerbit, dan hak cipta. *Footer* menggunakan *font Century Gothic 7* reguler.
- e. Judul maksimal 20 kata, lugas, informatif, menggambarkan isi permasalahan objek penelitian, metode yang digunakan dan tujuan yang diharapkan. Judul harus ada dua Bahasa, seperti halnya abstrak. Rata kiri.
- f. Nama penulis ketika tunggal harus diulang, contoh namanya hanya kata tunggal Fulan, maka pada penulisan nama penulis menjadi Fulan Fulan. Nama depan dan nama belakang mohon jangan disingkat dan tanpa gelar. Hal ini agar artikel penulis ketika disitasi oleh peneliti lain dapat terdeteksi oleh mesin pengindeks seperti Google Scholar.
- g. Isi artikel menggunakan *heading* Isi, yaitu menggunakan *font Palatino Linotype 10* reguler.
- h. Spasi tunggal.
- i. Minimal 6 halaman atau 6.000 kata secara keseluruhan.
- j. Similaritas artikel menggunakan Turnitin atau iThenticate maksimal 20%.

Setiap awal sub judul pada *paragraph* pertama tanpa menggunakan alenia, namun *paragraph* selanjutnya menggunakan alenia 1 cm. Setiap istilah asing, baik itu Bahasa Inggris, Bahasa Arab, Bahasa Daerah, Bahasa Gaul jika misal dimungkinkan mohon untuk dimiringkan. Senantiasa cek kata yang dianggap asing atau tidak hanya melalui <https://kbbi.kemdikbud.go.id> jika itu Bahasa Indonesia, jika Bahasa Inggris <https://en.oxforddictionaries.com/>. Untuk penggunaan kata-kata kapan menggunakan spasi atau tidak mohon cek di PUEBI <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/sites/default/files/PUEBI.pdf>.

Pendahuluan harus memiliki isi latar belakang permasalahan yang diawali dengan permasalahan umum kemudian permasalahan khusus, alasan pemilihan objek penelitian, penelitian sebelumnya yang telah dilakukan penelitian sebelumnya yang terkait dengan permasalahan penelitian yang penulis teliti. Solusi yang penulis tawarkan, kontribusi berupa *gap* penelitian (*novelty*, pioner, orisinal), metode yang diusulkan, tujuan yang diharapkan. Segala sesuatu yang dipilih penulis harus dijelaskan alasannya tanpa menimbulkan sebuah tand tanya oleh pembaca. Sebuah halaman tidak boleh ada *space* yang tersisa atau kosong, harus penuh.

Sistem referensi menggunakan *style* APA dengan menerapkan *tool management references* yang telah disediakan oleh Microsoft Word. Namun kami juga tidak menutup penggunaan Mendeley atau Zetero. Mohon untuk melakukan pengutipan dengan parafrase bukan mengutip secara langsung akan tidak terdeteksi sebagai plagiat. Setiap kutipan harus memiliki sumber referensi yang valid, diutamakan berasal dari jurnal ilmiah internasional bereputasi terindeks Scopus atau *Web of Science*. Jika jurnal nasional hanya diakui menggunakan jurnal terakreditasi yang sudah masuk klaster S1 dan S2 pada mesin pengindeks jurnal [Sinta](#) milik Kementerian Ristek Dikti. Hindari munculnya parade acuan yang berlebihan yang tidak memperlihatkan keterkaitan secara langsung dengan substansi artikel ilmiah.

Pastikan artikel yang dikirim adalah hasil karya sendiri dan tidak sedang/sudah dalam proses publikasi pada penerbit lain. Setiap artikel akan dilakukan pengecekan plagiasi menggunakan iThenticate atau Turnitin dengan batas maksimal toleransi < 15%.

2. *State of the Art*

Berisi terkait penelitian sebelumnya yang terkait dengan peneliti yang dilakukan oleh penulis. Minimal menggunakan 5 sumber referensi (jika dimasukkan pada Pendahuluan), minimal 15 sumber referensi pada seluruh isi artikel, wajib sumber referensi dari jurnal dan prosiding yang terkait penelitian Anda, dan referensi *up to date* 5 (lima) tahun terakhir. Baik jurnal maupun prosiding sangat diutamakan terindeks Scopus, Clarivate Analytics *Web of Science* (SCIE & SSCI), PubMed, DOAJ atau masuk *database* IEEE, ACM, Proquest, CABI, Gale, EBSCO. Harap pastikan bahwa setiap referensi yang dikutip dalam teks juga ada dalam daftar referensi (dan sebaliknya). Dilarang mengutip yang bersumber dari Wikipedia, blog, atau publikasi yang meragukan.

2.1. *Sub bab satu [Heading Sub sub Judul]*

2.2. *Sub bab dua*

3. Metode Penelitian

Metode berhubungan dengan validitas dan reabilitas dari hasil penelitian yang diperoleh dan dilaporkan dalam artikel ilmiah. Metode merupakan sarana pembaca (penelaah) untuk menilai apakah metode (dan material/peralatan/model) yang digunakan sudah tepat untuk mendapatkan hasil riset yang valid. Metode merupakan sarana pembaca (peneliti lain dalam lingkup riset) untuk mengevaluasi hasil secara kritis atau melakukan kembali sebagian atau keseluruhan penelitian yang dilaporkan dalam artikel ilmiah dengan cara persis seperti yang dituangkan dalam Metode yang dituliskan dalam artikel ilmiah tersebut. Hal-hal yang sudah diketahui oleh pelaku riset dalam lingkup riset tertentu tidak perlu lagi dituliskan, demikian pula perlengkapan dan peralatan umum yang digunakan. Mohon setiap metode diberikan bagan atau tahapan apa saja yang akan dilakukan, baik dari pengumpulan data, hingga tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Jumlah *dataset* per-kelas (Fulan, 2019) [*Heading Tabel*]

Kelas	Data Latih	Data Uji
Cincin	95 Citra	22 Citra
Karat	58 Citra	15 Citra
Jumlah total	286 citra	81 Citra

Jika ilustrasi yang butuh ditambahkan, jika terlalu banyak informasi detail dapat dituangkan menggunakan gambar atau tabel. Setiap gambar, table rumus harus diberi penomoran, dan harus memiliki penjelasan pada isi artikel. Format Tabel dapat dilihat pada Tabel 1. Format Gambar dapat

dilihat pada Gambar 1, dan format fungsi/rumus/persamaan dapat dilihat pada Persamaan 1. Persamaan harus menggunakan *Equation*. Tabel dan persamaan dilarang menggunakan gambar, agar editor dapat melakukan perubahan jika memungkinkan mempengaruhi letak dan ukuran dari tata letak pada artikel ini. Tabel tidak boleh hasil *capture* harus tabel buatan ulang jika mengutip dan wajib di beri sumber, atau tabel buatan sendiri jika itu orisinal ide sendiri. Tabel maupun gambar tidak boleh terpotong di halaman atau kolom berbeda.

Contoh Persamaan 1,

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n f((xi: yi) - (wi)^2} \quad (1)$$

di mana x data *training*, y data *testing*, n jumlah atribut, f fungsi *similarity* antara titik x dan titik y , dan wi bobot yang diberikan pada atribut i . Persamaan tidak boleh menggunakan gambar harus menggunakan *Equation*.



(a) (b) (c)

Gambar 1. Contoh gambar: (a) Noda cincin; (b) Noda karat; dan (c) Noda kuning (Fulana, 2019)

[Heading Gambar]

4. Hasil dan Pembahasan

Mohon untuk menjelaskan hasil penelitian yang sudah dilakukan, bukan langkah-langkah implementasi menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Apa persamaan dan perbedaan antara pekerjaan penelitian penulis dengan pekerjaan peneliti sebelumnya, baik dari segi metode, data, maupun hasil. Namun menjelaskan, apakah permasalahan yang diteliti telah berhasil diteliti sesuai dengan tujuan dari penelitian dengan metode yang diusulkan. Jika berhasil sesuai dengan tujuan atau gagal tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan, mohon dijelaskan hasil temuan analisis yang telah dilakukan, penyebab keberhasilan/kegagalan penelitian tersebut. Menjelaskan tolak ukur keberhasilan/kegagalan berdasarkan apa. Pekerjaan apa yang belum berhasil dilakukan, kenapa? Dan pekerjaan apa saja yang kemungkinan bisa ditindaklanjuti?

5. Kesimpulan

Ringkasan temuan penelitian, jangan menuliskan sesuatu yang tidak pernah dibahas di bagian sebelumnya. Namun sebaliknya, perlu diperhatikan, bagian ini seharusnya tidak mengulang sama persis dengan apa yang sudah dituliskan sebelumnya di bagian analisis atau diskusi.

Deduksi atau pengambilan kesimpulan dari uraian sebelumnya. Jangan menarik kesimpulan dari apa yang tidak pernah disinggung atau didiskusikan sebelumnya. Opini personal terkait dengan temuan yang didiskusikan. Tentu saja opini yang argumentatif. Jangan lupa sebutkan keterbatasan penelitian yang kita lakukan. Keterbatasan seharusnya dikaitkan dengan proses penelitian yang dijalankan. Keterbatasan dapat terkait dengan teori yang digunakan, metode yang diaplikasikan, atau pun terkait dengan generalisasi hasil penelitian. Keterbatasan ini akan menjadi dasar untuk bagian selanjutnya. Berikan ilustrasi atau saran penelitian lanjutan yang bisa dilakukan. Saran ini biasanya merupakan respon dari keterbatasan yang diuraikan sebelumnya. Tuliskan implikasi penelitian.

6. Ucapan Terima Kasih

[PILIHAN. Di sini Anda bisa mengucapkan ucapan terimakasih kepada rekan kerja yang telah membantu Anda yang tidak terdaftar sebagai rekan penulis, dan telah membantu mendanai penelitian/publikasi Anda. Oleh karena itu kami mempublikasikan sebuah standar catatan "terima kasih" di masing-masing artikel.

Kami sangat menghargai karya yang tidak hanya penulis kirimkan, tapi juga rekomendasi *reviewer* yang memberikan masukan berharga untuk setiap pengiriman artikel, agar dapat mempercepat pekerjaan *review* karena keterbatasan jumlah *reviewer*. Namun, keputusan *reviewer* yang akan mengulas artikel Anda tetap berada ditangan editor. Rekomendasi *reviewer* dapat Anda sampaikan pada halaman terakhir setelah referensi, karena *review* dilakukan berdasarkan *double blind*.

7. Referensi

Menggunakan *style* APA. [*heading* Isi]. Minimal referensi 15 bersumber 80% dari jurnal internasional terindeks Scopus, Clarivate *Analytics Web of Science* (SCIE & SSCI), PubMed, DOAJ atau masuk *database* IEEE, ACM, Proquest, CABI, Gale, EBSCO, atau jurnal nasional terakreditasi S1-S2. Sisanya boleh berasal dari prosiding internasional terindek Scopus, Clarivate *Analytics Web of Science* (SCIE & SSCI), PubMed, DOAJ atau masuk *database* IEEE, ACM, Proquest, CABI, Gale, EBSCO, Paten, maupun Buku hasil penelitian. Referensi harus terkini 10 tahun terakhir (5 tahun terakhir lebih disukai).

Contoh:

Prosiding

Asfarian, A., Herdiyeni, Y., Rauf, A., & Mutaqin, K. H. (2013). Paddy diseases identification with texture analysis using fractal descriptors based on fourier spectrum. *Computer, Control, Informatics and Its Applications (IC3INA), 2013 International Conference on* (hal. 77-81). Jakarta: IEEE.

Jurnal

Chaudhary, P., Chaudhari, A. K., Cheeran, A. N., & Godara, S. (2012). Color transform based approach for disease spot detection on plant leaf. *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, 3(6), 65-70.

Kusuma, A. P., & Darmanto. (2016). Pengenalan angka pada sistem operasi android dengan menggunakan metode template matching. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(2), 68-78.

Fulan, F. (2019). Contoh penamaan tabel pada jurnal Register. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 5(1), 1-10.

Fulana, F. (2019). Contoh penamaan gambar pada jurnal Register. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 5(1), 11-20.

Buku

Rott, P. (2000). *A guide to sugarcane diseases*. Paris: Quae.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Strategi untuk Menanggulangi Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang (*Flyover*) Aloha Juanda pada Jalan Raya Waru Arah Sidoarjo - Surabaya

Lila Dearestriyani Pranoto ^a, Amanda Ristriana Pattisinai ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^aliladearestriyani.19039@mhs.unesa.ac.id, ^bamandaristriana@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 10 Juli 2024

Revisi 16 Juli 2024

Diterima 22 Juli 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan *Flyover*, Karakteristik, Kinerja Ruas Jalan, Metode MKJI, Juanda

ABSTRAK

Juanda termasuk bandara tersibuk kedua di Indonesia. Bandara ini diperkirakan mampu menampung 6 juta hingga 8 juta penumpang per tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak lalu lintas yang disebabkan dari pembangunan jalan layang Aloha Juanda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode MKJI 1997, yaitu dengan melakukan analisis perhitungan pada kinerja ruas jalan pada ruas jalan Aloha Juanda dari Sidoarjo menuju Surabaya. Hasil penelitian disampaikan bahwa pembagian volume terbesar dari data survey dengan kapasitas terbesar didapatkan hasil ratio perbandingan untuk menentukan tingkat kinerja ruas jalan Aloha – Juanda dan dari hasil tabel hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas, dan ratio volume terhadap kapasitas (MKJI, 1997) tingkat pelayanan berada pada huruf D dan E, dimana D adalah arus mendekati tidak stabil, kecepatan masi bisa dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir. Sedangkan E volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang terhenti. Namun kepadatan arus lalu lintas mengalami penurunan dengan tingkat pelayanan A dan B setelah selesai konstruksi.

Strategies to Mitigate Traffic Impact Due to the Construction of Aloha Juanda Flyover on Raya Waru Road Towards Sidoarjo - Surabaya

ARTICLE INFO

Keywords:

Traffic Impact Due to Flyover Construction, Characteristics, Road Performance, MKJI Method, Juanda Airport

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Pranoto, L. D., & Pattisinai, A. R. (2024). Strategi Untuk Menanggulangi Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang (*Flyover*) Aloha Juanda Pada Jalan Raya Waru Arah Sidoarjo - Surabaya

ABSTRACT

Juanda is the second busiest airport in Indonesia. This airport is estimated to be able to accommodate 6 million to 8 million passengers per year. The aim of this research is to determine the traffic impact caused by the construction of the Aloha Juanda flyover. The method used in this research is the MKJI 1997 method, namely by carrying out calculation analysis on the performance of road sections on the Aloha Juanda road from Sidoarjo to Surabaya. The results of the research stated that dividing the largest volume from the survey data with the largest capacity resulted in a comparison ratio to determine the level of performance of the Aloha - Juanda road section and from the results of the table the relationship between service level, traffic flow characteristics, and volume to capacity ratio (MKJI, 1997) Service levels are in the letters D and E, where D is the current approaching unstable, speed can still be controlled, V/C is still tolerable. Meanwhile, E traffic volume is approaching/is at unstable flow capacity, sometimes stopping. However, traffic density decreased with service levels A and B after completion of construction.

1. Pendahuluan

Juanda termasuk bandara tersibuk kedua di Indonesia. Bandara ini diperkirakan mampu menampung 6 juta hingga 8 juta penumpang per tahun. Terminal I dibangun pada tahun 2006 dengan kapasitas penumpang sebanyak 6 juta penumpang per tahun, namun pada tahun 2013 penumpang yang datang dan pergi menjadi 17 juta penumpang per tahun. Terminal II mulai dibangun tahun 2011 dan seharusnya setiap bandara dengan 10 ribu penumpang setiap hari harus diimbangi dengan infrastruktur yang memadai, sedangkan satu-satunya akses masuk ke bandara ini adalah melalui kendaraan bermotor (Muhammad dalam Tjahja, 2016).

Ada dua jalur utama menuju bandara ini yaitu jalan tol Waru-Juanda dan jalan raya dari bundaran Aloha ke Sedati sampai ke Juanda. Oleh karena itu, objek infrastruktur baru sangat diperlukan untuk menampung penumpang yang akan menggunakan jasa bandara Juanda yang sangat sibuk. Peningkatan penggunaan kendaraan pribadi juga menyebabkan kemacetan lalu lintas di Aloha Juanda. Untuk mengatasi dampak negatif dari kemacetan tersebut, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo memutuskan untuk membangun dua jalan layang yaitu Sidoarjo menuju Juanda sepanjang 435m dan Surabaya menuju Juanda sepanjang 432m (Aris, 2023).

Kondisi disekitaran jalan Aloha Juanda terutama pada sisi Jalan Raya Waru dari arah Sidoarjo menuju Surabaya akibat pembangunan jalan layang (*flyover*) menimbulkan masalah lalu lintas seiring dibangunnya jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda yang mungkin akan mengakibatkan terjadinya bangkitan volume lalu lintas. Pembangunan jalan layang (*flyover*) yang berada di Aloha Juanda yang diprediksi akan menimbulkan bangkitan lalu lintas dan menimbulkan tambahan volume lalu lintas yang membebani lalu lintas disekitar lokasi yang mana saat ini mulai menunjukkan kemacetan pada jam sibuk.

Setelah *flyover* selesai dibangun, pola lalu lintas di ruas Jalan Raya Waru kemungkinan akan mengalami perubahan signifikan. Beberapa rute perjalanan mungkin berubah, dan kecepatan kendaraan di ruas jalan tersebut dapat meningkat. Flyover Aloha Juanda diharapkan dapat meningkatkan konektivitas antara Sidoarjo dan Surabaya dengan memperbaiki aksesibilitas dan mobilitas di area tersebut. Hal ini dapat menghasilkan peningkatan dalam arus lalu lintas dan pergerakan barang dan orang di sekitar ruas jalan Raya Waru. Meskipun mungkin terjadi gangguan sementara selama konstruksi, pembangunan flyover memiliki potensi untuk memberikan manfaat jangka panjang dalam hal mengurangi kemacetan, meningkatkan efisiensi perjalanan, dan memperbaiki keamanan jalan.

Berdasarkan penjelasan permasalahan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk meminimalisir terjadinya permasalahan lalu lintas akibat adanya pembangunan jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda, maka perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja ruas Jalan Raya Waru setelah pembangunan *flyover* selesai. Hal ini akan memastikan bahwa infrastruktur baru tersebut dapat memberikan manfaat maksimal bagi masyarakat dan ekonomi setempat sambil meminimalkan dampak negatif yang mungkin timbul.

2. State of the Art

Beberapa penelitian sebelumnya terkait strategi untuk menanggulangi dampak lalu lintas akibat pembangunan jalan layang (*flyover*). Oleh karena itu penelitian terdahulu ini dapat dijadikan referensi untuk analisis dan penelitian yang dilakukan. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dalam penelitian ini yaitu :

- 2.1. Jamani (2018) yang berjudul "Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Akibat Pembangunan Rumah Sakit Graha Ultima Medika" Parameter penelitian ini adalah dengan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survey sebagai panduan untuk melakukan analisis.

- 2.2. Lestari (2020) yang berjudul “Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pusat Perbelanjaan Dikawasan Pasar Pagi Pangkalpinang Terhadap Kinerja Ruas Jalan” Parameter penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Metode deskriptif kuantitatif.
- 2.3. Wicaksono (2021) yang berjudul “Analisis Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang Cakung Cilincing Tanjung Priok Jakarta” Parameter penelitian ini adalah dengan menggunakan metode kuantitatif.

3. Metode Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah pendekatan-pendekatan terhadap kajian empiris untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menampilkan data dalam bentuk numerik (angka) daripada naratif. Penelitian ini biasanya dilakukan apabila hendak memperoleh hasil yang akurat karena mengandalkan penghitungan (Norjanah, 2014).

3.2 Sumber Data

1. Data Primer

Data primer merupakan kumpulan data yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan yang terkait dengan tujuan penelitian. Data primer diperlukan untuk menganalisis kinerja jaringan jalan yang terdampak terhadap kegiatan pembangunan jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda.

- a. Survei Perhitungan Lalu Lintas (*Traffic Counting*) Survei perhitungan lalu lintas dilakukan dengan menghitung volume jumlah kendaraan yang diklasifikasikan menurut formulir survei. Kendaraan yang disurvei meliputi semua kendaraan yang melewati titik yang ditentukan pada lokasi survei. Survei ini dilakukan pada ruas Jalan Raya Waru arah Sidoarjo - Surabaya
- b. Survei Inventaris Jalan
Survei jalan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi prasarana ruas jalan dan persimpangan di sekitar pembangunan (*Flyover*) Aloha Juanda. Teknik pengukuran inventori ruas jalan tersebut adalah dengan mencatat atau mendata semua informasi tentang keadaan prasarana yang ada pada ruas jalan sisi sebelah timur Jalan Raya Bandara Juanda (Aloha).

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber yang didapatkan dari oleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara. Dalam rangka mempermudah mendapatkan data sekunder dari berbagai instansi terkait seperti Bapeda Kota Sidorajo dan Dishub Kota Sidoarjo. Adapun data yang diperlukan:

- a. Peta jaringan jalan di kawasan pembangunan floyover Aloha Juanda.
- b. Siteplan kawasan Flyover Aloha Juanda.
- c. Peta tata guna lahan di kawasan pembangunan flyover Aloha Juanda

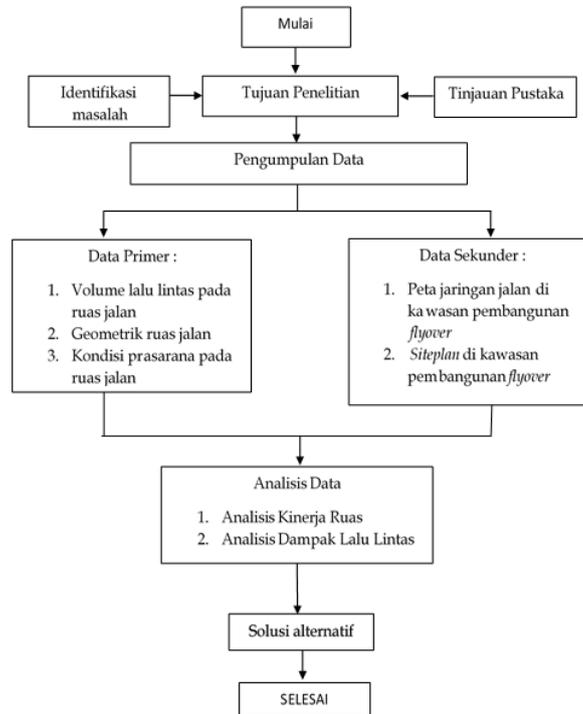
3.3 Teknik Analisa Data

Metode analisis ini menggunakan cara kuantitatif untuk mengetahui kinerja jaringan jalan akibat pembangunan flyover Aloha Juanda.

- 1) Analisis kinerja jalan sebelum konstruksi (pra konstruksi)
Analisis yang dilakukan adalah menghitung derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas menggunakan metode MKJI, 1997.
- 2) Analisis kinerja jalan pada saat konstruksi
Analisis yang digunakan sama seperti analisis pada saat sebelum konstruksi tetapi data volume yang digunakan adalah data yang diperoleh dari survey yang dilakukan pada saat masa konstruksi.
- 3) Analisis dampak lalu lintas
 - a. Membandingkan kinerja jalan pada saat sebelum dan saat konstruksi.
 - b. Membandingkan kecepatan arus bebas (FV) pada saat sebelum konstruksi, konstruksi.
- 4) Strategi penanganan dampak lalu lintas
Dari hasil analisis dampak lalu lintas, selanjutnya dilakukan analisa penanganan dampak lalu lintas untuk mengetahui solusi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak yang terjadi.

- 5) Analisis kinerja jalan pada saat selesai konstruksi
 Analisis yang digunakan sama seperti analisis pada saat dan sebelum konstruksi kemudian melakukan perbandingan kinerja jalan setelah selesainya konstruksi.

3.4 Bagan Alir



Gambar 1. Bagan Alir

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Survei Kondisi Eksisting

1) Geometrik Jalan

- a. Data geometrik jalan sebelum adanya konstruksi jalan layang (flyover)

Tabel 1. Data geometrik sebelum konstruksi

No.	Data Geometrik	
1.	Klasifikasi Jalan	
	Status	Jalan Nasional
	Fungsi	Jalan Arteri
2.	Tipe Jalan	3/1 UD
3.	Model Arus	1 Arah
4.	Panjang Jalan	622m
5.	Lebar Jalan Total	10,2m
6.	Jumlah Lajur	3
7.	Jumlah Jalur	1
8.	Lebar Jalur Efektif	9,6m
9.	Lebar per Lajur	3,2m
10.	Median	-
11.	Trotoar	
	Kiri	1m
	Kanan	1m
12.	Bahu Jalan	
	Kiri	0,3m
	Kanan	0,3m
13.	Drainase	

No.	Data Geometrik	
	Kiri	-
	Kanan	-
14.	Kondisi Jalan	Baik
15.	Jenis Perkerasan	Aspal
16.	Hambatan Samping	Tinggi
17.	Parking on street	Tidak Ada
18.	Ukuran Kota	2,7juta

b. Data geometrik jalan setelah adanya konstruksi jalan layang (flyover)

Tabel 2. Data geometrik jalan setelah adanya konstruksi

No.	Data Geometrik	
1.	Klasifikasi Jalan	
	Status	Jalan Nasional
	Fungsi	Jalan Arteri
2.	Tipe Jalan	3/1 UD
3.	Model Arus	1 Arah
4.	Panjang Jalan	622m
5.	Lebar Jalan Total	10,2m
6.	Jumlah Lajur	3
7.	Jumlah Jalur	1
8.	Lebar Jalur Efektif	9m
9.	Lebar per Lajur	3m
10.	Median	-
11.	Trotoar	
	Kiri	1m
	Kanan	1m
12.	Bahu Jalan	
	Kiri	0,3m
	Kanan	0,3m
13.	Drainase	
	Kiri	-
	Kanan	-
14.	Kondisi Jalan	Baik
15.	Jenis Perkerasan	Aspal
	Hambatan	
16.	Samping	Tinggi
17.	Parking on street	Tidak Ada
18.	Ukuran Kota	2,7juta

2. Data Kondisi Lalu Lintas

Kawasan sekitaran pembangunan Jalan Layang (Flyover) Aloha Juanda merupakan daerah dengan banyak aktivitas dibidang perkantoran dan jasa. Kondisi tersebut mengakibatkan banyaknya tarikan dan bangkitan perjalanan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Data volume kendaraan yang didapat dari survey perhitungan yang dilakukan pada hari kerja. Pengamatan dilakukan dengan dengan 6 periode waktu puncak ruas jalan yaitu pada jam 6 pagi hingga jam 6 sore.

Adapun situasi yang perlu dicermati dan atau dihindari saat melakukan survey yaitu kondisi pada hari hari tertentu seperti hari libur nasional. Cuaca juga menjadi perhatian karena apabila cuaca hujan lebat maka data yang diambil tidak akurat.

4.2 Perhitungan

4.2.1 Volume Lalu Lintas

a. Volume lalu lintas sebelum adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)

Tabel 3. Arus total lalu lintas sebelum adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)

No.	Jam survey	Arus Total	
		Arah Selatan - Utara	
		kend/jam	smp/jam
1.	06.00 - 07.00	3771	2093
2.	06.15 - 07.15	4271	2344
3.	06.30 - 07.30	4889	2654
4.	06.45 - 07.45	5188	2816
5.	07.00 - 08.00	5361	2904
6.	11.00 - 12.00	4470	2441
7.	11.15 - 12.15	4779	2623
8.	11.30 - 12.30	5068	2782
9.	11.45 - 12.45	5219	2865
10.	12.00 - 13.00	5264	2912
11.	16.00 - 17.00	4984	2760
12.	16.15 - 17.15	5289	2935
13.	16.30 - 17.30	5695	3142
14.	16.45 - 17.45	5958	3271
15.	17.00 - 18.00	6013	3282

b. Volume lalu lintas saat adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)

Tabel 4. Arus total lalu lintas saat adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)

No.	Jam survey	Arus Total	
		Arah Selatan - Utara	
		kend/jam	smp/jam
1.	06.00 - 07.00	3901	2178
2.	06.15 - 07.15	4508	2463
3.	06.30 - 07.30	5206	2814
4.	06.45 - 07.45	5584	3010
5.	07.00 - 08.00	5759	3098
6.	11.00 - 12.00	4515	2480
7.	11.15 - 12.15	4848	2683
8.	11.30 - 12.30	5136	2848
9.	11.45 - 12.45	5296	2938
10.	12.00 - 13.00	5363	2997
11.	16.00 - 17.00	5048	2799
12.	16.15 - 17.15	5361	2982
13.	16.30 - 17.30	5781	3190
14.	16.45 - 17.45	6050	3322
15.	17.00 - 18.00	6086	3327

c. Volume lalu lintas saat adanya konstruksi pada hari libur (*weekend*)Tabel 5. Arus total lalu lintas saat adanya konstruksi pada hari libur (*weekend*)

No.	Jam survey	Arus Total	
		Arah Selatan - Utara	
		kend/jam	smp/jam
1.	06.00 - 07.00	4174	2415
2.	06.15 - 07.15	4889	2753
3.	06.30 - 07.30	5662	3175
4.	06.45 - 07.45	6077	3416
5.	07.00 - 08.00	6327	3541
6.	11.00 - 12.00	4998	2855
7.	11.15 - 12.15	5298	3055
8.	11.30 - 12.30	5692	3276
9.	11.45 - 12.45	5721	3282
10.	12.00 - 13.00	6087	3362
11.	16.00 - 17.00	5936	3310
12.	16.15 - 17.15	6249	3493
13.	16.30 - 17.30	6650	3695
14.	16.45 - 17.45	6917	3844
15.	17.00 - 18.00	6946	3853

d. Volume lalu lintas setelah adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)Tabel 6. Arus total lalu lintas setelah adanya konstruksi pada hari kerja (*weekday*)

No.	Jam survey	Arus Total	
		Arah Selatan - Utara	
		kend/jam	smp/jam
1.	06.00 - 07.00	2092,8	1.432
2.	06.15 - 07.15	2343,8	1.586
3.	06.30 - 07.30	2654,1	1.776
4.	06.45 - 07.45	2816,1	1.887
5.	07.00 - 08.00	2903,7	1.943
6.	11.00 - 12.00	2414	1613,34
7.	11.15 - 12.15	2605,6	1758,28
8.	11.30 - 12.30	2772,8	1878,14
9.	11.45 - 12.45	2865,1	1949,87
10.	12.00 - 13.00	2885,2	1968,02
11.	16.00 - 17.00	2759,5	1786,37
12.	16.15 - 17.15	2935,3	1876,13
13.	16.30 - 17.30	3142,1	2012,59
14.	16.45 - 17.45	3271,3	2103,77
15.	17.00 - 18.00	3277,4	2124,69

e. Volume lalu lintas setelah adanya konstruksi pada hari libur (*weekend*)Tabel 7. Arus total lalu lintas setelah adanya konstruksi pada hari libur (*weekend*)

No.	Jam survey	Arus Total	
		Arah Selatan - Utara	
		kend/jam	smp/jam
1.	06.00 - 07.00	2092,8	1132
2.	06.15 - 07.15	2343,8	1111
3.	06.30 - 07.30	2654,1	1159
4.	06.45 - 07.45	2816,1	1238
5.	07.00 - 08.00	2903,7	1230
6.	11.00 - 12.00	2414	1139
7.	11.15 - 12.15	2605,6	1337
8.	11.30 - 12.30	2772,8	1471
9.	11.45 - 12.45	2865,1	1596
10.	12.00 - 13.00	2885,2	1688
11.	16.00 - 17.00	2759,5	1386
12.	16.15 - 17.15	2935,3	1382
13.	16.30 - 17.30	3142,1	1405
14.	16.45 - 17.45	3271,3	1387
15.	17.00 - 18.00	3277,4	1382

4.2.2 Analisis Perhitungan Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas maksimum yang dapat ditampung ruas jalan selama kondisi tertentu (desain, geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, dan faktor lingkungan) yang dapat ditentukan dalam satuan massa penumpang (smp/jam).

Perhitungan kapasitas ruas jalan dilakukan dengan berpedoman pada proses perhitungan yang ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia beserta tabel – tabel yang ada pada MKJI 1997 untuk jalan diperkotaan dan hasil kapasitas untuk ruas jalan Aloha Juanda adalah :

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$$

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$$

$$C = (1.650 \times 3) \times 0,96 \times 1,00 \times 0,78 \times 1,00$$

$$C = 3.706,56 \text{ smp/jam}$$

Tabel 8. Penyesuaian Kapasitas Jalan

Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor Penyesuaian Kapasitas				Kapasitas (smp/jam)
	Lebar Jalur	Pemisahan Arah	Hambatan Samping	Ukuran Kota	
C_0	FCW	$FCSP$	FC_{SF}	FC_{SP}	C
4.950	0,96	1,00	0,78	1,00	3.706,56

4.2.3 Analisis Perhitungan Kinerja Ruas Jalan

Menurut MKJI 1997, derajat kejenuhan adalah perbandingan rasio arus (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor dalam menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan memiliki banyak masalah kapasitas atau tidak. Berikut ini merupakan hasil derajat kejenuhan untuk volume terbesar pada saat sebelum konstruksi dan saat terjadinya konstruksi.

$$DS = V/C$$

a. Kinerja ruas jalan Aloha - Juanda sebelum konstruksi jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda.

1) Pada jam puncak pagi

$$DS = V/C$$

$$DS = 2904 / 3.706,56$$

$$DS = 0,78$$

2) **Pada jam puncak siang**

$$DS = V / C$$

$$DS = 2912 / 3.706,56$$

$$DS = 0,78$$

3) **Pada jam puncak sore**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3282 / 3.706,56$$

$$DS = 0,88$$

b. Kinerja ruas jalan Aloha – Juanda saat konstruksi jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda pada hari kerja (*weekday*)

1) **Pada jam puncak pagi**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3098 / 3.706,56$$

$$DS = 0,83$$

2) **Pada jam puncak siang**

$$DS = V / C$$

$$DS = 2997 / 3.706,56$$

$$DS = 0,84$$

3) **Pada jam puncak sore**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3227 / 3.706,56$$

$$DS = 0,87$$

c. Kinerja ruas jalan Aloha – Juanda saat konstruksi jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda pada hari libur (*weekend*)

1) **Pada jam puncak pagi**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3541 / 3.706,56$$

$$DS = 0,97$$

2) **Pada jam puncak siang**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3362 / 3.706,56$$

$$DS = 0,90$$

3) **Pada jam puncak sore**

$$DS = V / C$$

$$DS = 3853 / 3.706,56$$

$$DS = 1,03$$

d. Kinerja ruas jalan Waru Aloha – Juanda setelah konstruksi jalan layang (*flyover*) Aloha Juanda pada hari kerja (*weekday*)

1) **Pada jam puncak pagi**

$$DS = V / C$$

$$DS = 1943 / 3.706,56$$

$$DS = 0,52$$

2) **Pada jam puncak siang**

$$DS = V/C$$

$$DS = 1968,02 / 3.706,56$$

$$DS = 0,53$$

3) **Pada jam puncak sore**

$$DS = V/C$$

$$DS = 2012 / 3.706,56$$

$$DS = 0,54$$

e. Kinerja ruas jalan Waru Aloha – Juanda saat konstruksi jalan layang (flyover) Aloha Juanda pada hari libur (weekend)

1) **Pada jam puncak pagi**

$$DS = V/C$$

$$DS = 1230 / 3.706,56$$

$$DS = 0,33$$

2) **Pada jam puncak siang**

$$DS = V/C$$

$$DS = 1688 / 3.706,56$$

$$DS = 0,45$$

3) **Pada jam puncak sore**

$$DS = V/C$$

$$DS = 1405 / 3.706,56$$

$$DS = 0,37$$

4.2.4 Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI, 1997 kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkat arus nol, hasil perhitungan kecepatan arus bebas pada ruas jalan Aloha – Juanda adalah:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sp} \times FFV_{es}$$

a. Kecepatan Arus Bebas Sebelum Adanya Konstruksi Jalan Layang (*flyover*) Aloha Juanda

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sp} \times FFV_{es}$$

$$FV = (61 + (-2)) \times 0,90 \times 1$$

$$FV = 59,22 \text{ smp/jam}$$

Tabel 9. Kecepatan Arus Bebas Sebelum Adanya Konstruksi

Kecepatan arus bebas dasar	Faktor Penyesuaian			kecepatan arus bebas (smp/jam)
	Lebar jalur	Hambatan Samping	Ukuran Kota	
FV ₀	FV _w	FFV _{st}	FFV _{cs}	FV
61	-2	0,90	1	59,22

b. Kecepatan Arus Bebas Saat Adanya Konstruksi Jalan Layang (*flyover*) Aloha Juanda

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sp} \times FFV_{es}$$

$$FV = (61 + (-4)) \times 0,90 \times 1$$

$$FV = 57,4 \text{ smp/jam}$$

Tabel 10. Kecepatan Arus Bebas saat Konstruksi

Kecepatan arus bebas dasar	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus			kecepatan arus bebas (smp/jam)
	Lebar jalur	Hambatan Samping	Ukuran Kota	
FVo	FVw	FFVst	FFVcs	FV
61	-4	0,90	1	57,4

4.2.5 Perkiraan dan Strategi Dalam Menanggulangi Dampak Lalu Lintas pada Tahap Konstruksi

Tabel 4. 11 Strategi dalam Menanggulangi Dampak Lalin

No.	Jenis Dampak	Strategi Penanganan Dampak	Bentuk Penanganan Dampak
1.	Gangguan kelancaran arus lalu lintas pada jaringan jalan dari arah Sidoarjo menuju Surabaya	Melakukan penguraian volume lalu lintas pada rute alternative untuk mengurangi beban lalu lintas	Rute dialihkan dari arah sidoarjo menuju Surabaya melalui jl. Raya gedangan - jl. Raya Ketajen - jl. Raya Sedati - jl. Raya Betro - jl. Garuda - jl. Raya Sedati Agung - jl. Raya Sedati Gede - jl. Raya Pabean - jl. Raya Tropodo - jl. Raya Wadung asri - jl. Raya Berbek - jl. Jemur Andayani
2.	Keselamatan pengguna Jalan	Menyediakan lampu - lampu penerangan sementara di area kegiatan konstruksi untuk menerangi di malam hari dan pos - pos jaga sementara pada pintu akses lokasi kegiatan konstruksi	- Pemasangan rambu peringatan adanya konstruksi sementara yang diletakkan berjarak 100m sebelum lokasi konstruksi sesuai dengan K3 yang berlaku dan dapat dilihat dengan jelas oleh pengguna jalan (dilengkapi dengan warning lamp) , dan pemberian keterangan berdasarkan peruntukannya, dalam pemasangannya tidak mengganggu fungsi rambu atau fasilitas pelengkap jalan yang lain (rambu menggunakan stiker glow in the dark agar terlihat di malam hari) - Memasang lampu penerangan jalan disekitaran lokasi proyek

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil paparan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil perhitungan derajat kejenuhan ruas jalan Aloha – Juanda pada saat sebelum konstruksi dan saat konstruksi tingkat pelayanan jalan berada pada huruf D dan E. Kemudian derajat kejenuhan mengalami penurunan pada tingkat B setelah dilakukannya konstruksi. Kinerja lalin yang baik ialah ketika derajat kejenuhannya rendah dan menjadikan kecepatan tempuhnya tinggi dan pengguna jalan dapat merasakan kenyamanan dan bebas saat berada/ menggunakan jalan tersebut
2. Adanya kegiatan konstruksi akan berdampak signifikan pada ruas jalan Aloha Juanda. Dampak tersebut antara lain penyempitan ruas jalan, dampak lain yang terjadi adalah adanya gangguan keselamatan dan kelancaran lalu lintas.

3. Manfaat yang dapat dihasilkan dengan adanya jalan layang (flyover) Aloha Juanda yaitu mengurangi beban lalu lintas ruas jalan eksisting dengan adanya pemindahan arus lalu lintas melalui jalan layang untuk lalu lintas dengan tujuan Bandara Internasional Juanda

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, taufik, serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel dalam jurnal MITRANS ini dengan lancar. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Amanda Ristriana Pattisina, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengetahuan, arahan, dan waktu dalam penyusunan artikel penelitian ini. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun artikel ini tidak dapat disebutkan satu demi satu.

7. Referensi

- Fitriani, I., Pratiwi, R. M., Kushardjoko, W., & Wicaksono, Y. I. (2013). Analisis Lalu Lintas Akibat Pembangunan Jalan Layang Cakung Cilincing Tanjung Priok Jakarta. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2(4), 167-186.
- Tampubolon, Y. H. (2017). Analisis Dampak Lalu-Lintas (Andalalin) Pada Ruas Jalan dan Persimpangan (Studi Kasus Pada Proyek PT. PODOMORO Medan).
- Roza, A., Wahab, W., & Prices, A. P. (2020). Studi Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Kampus Ii Institut Teknologi Padang (Studi Kasus Jalan Dpr Air Pacah Kota Padang). *Racic: Rab Construction Research*, 5(2), 100-114.
- Suwandi, J. (2017). Dampak Lalu Lintas Pembangunan Apartemen Di Jakarta Selatan. *AGREGAT*, 2(2).
- Jamani, W. Y., Hasyim, H., & Rohani, R. (2016). Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Akibat Pembangunan Rumah Sakit Graha Ultima Medika: Traffic Impact Analysis Result the Construction of Graha Ultima Medika Health Care Centre. *Spektrum Sipil*, 3(1), 81-91.
- Crisival, Y., Despa, D., & Septiana, T. (2022, December). Analisa Kinerja Ruas jalan Pangeran Antasari Akibat Pembangunan Flyover. *In Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP) (Vol. 2, No. 2)*.
- Rantung, T., Sompie, B. F., & Jansen, F. (2015). Analisa Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Lippo Plaza Kairagi Manado. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 5(1).

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Analisis Kapasitas Lahan Parkir dan Simulasi Pergerakan Kendaraan Parkir di Terminal Penumpang Gapura Surya Nusantara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya

Ade Irma Irjayanti ^a, R. Endro Wibisono ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia.

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia.

email: ^aade.20005@mhs.unesa.ac.id, ^bendrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 30 Juli 2024

Revisi 8 Agustus 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Parkir

Karakteristik Parkir

Kapasitas dan Kebutuhan

Satuan Ruang Parkir

Simulasi Kendaraan Parkir

ABSTRAK

Satu di antara terminal penumpang di Indonesia yang berstandar internasional adalah Terminal Penumpang Gapura Surya Nusantara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Fasilitas pendukung yang ada pada terminal ini harus diperhatikan untuk menunjang kegiatan di terminal penumpang. Area parkir yakni satu di antara fasilitas yang harus mendapatkan perhatian lebih. Satuan ruang parkir (SRP) di terminal penumpang ini sebesar 155 SRP untuk mobil penumpang golongan I dan 160 SRP untuk kendaraan roda 2. Oleh karena itu analisis mengenai kapasitas lahan parkir di terminal penumpang ini perlu untuk dilakukan. Metode penelitian dilakukan dengan survei kebutuhan parkir. Hasil dari penelitian diperoleh volume puncak kendaraan parkir untuk kendaraan mobil penumpang terjadi di hari Sabtu dengan jumlah 3110 kendaraan, dan sebesar 2558 untuk kendaraan roda 2. Turn over untuk 2 jenis kendaraan sebesar 14,24 dan 13,13. Mobil penumpang membutuhkan lahan parkir sebesar 314 SRP, sedangkan kendaraan roda dua membutuhkan 775 SRP. Dengan demikian dibutuhkan penambahan area parkir pada wilayah terminal penumpang dan pengaturan sirkulasi kendaraan parkir di terminal penumpang agar dapat memenuhi kebutuhan parkir yang ada.

Analysis of Parking Lot Capacity and Simulation of Parked Vehicle Movements at the Gapura Surya Nusantara Passenger Terminal, Tanjung Perak Port, Surabaya

ARTICLE INFO

Keywords:

Parking

Parking Characteristics

capacity and needs

Parking Space Units

Parking Vehicle Simulation

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Irjayanti, A. I., & Wibisono, R.E. (2024). Analisis

Kapasitas Lahan Parkir dan

Simulasi Pergerakan

Kendaraan Parkir di

Terminal Penumpang

Gapura Surya Nusantara

Pelabuhan Tanjung Perak

Surabaya. MITRANS: Jurnal

ABSTRACT

One of the passenger terminals in Indonesia that has international standards is the Gapura Surya Nusantara Passenger Terminal, Tanjung Perak Port, Surabaya. Supporting facilities at this terminal must be considered to support activities at the passenger terminal. The parking area is one of the facilities that needs attention. The parking space unit (SRP) at this passenger terminal is 155 SRP for class I passenger cars and 160 SRP for 2-wheeled vehicles. Therefore, an analysis of the parking capacity at this passenger terminal needs to be carried out. The research method was carried out by surveying parking needs. The results of the research showed that the peak volume of parking vehicles for passenger cars occurred on Saturday with a total of 3110 vehicles, and 2558 for 2-wheeled vehicles. Turn over for 2 types of vehicles was 14.24 and 13.13. Passenger cars require a parking space of 314 SRP, while two-wheeled vehicles require 775 SRP. Therefore, it is necessary to add additional parking space in the passenger terminal area and regulate the circulation of parking vehicles in the passenger terminal in order to meet existing parking needs.

1. Pendahuluan

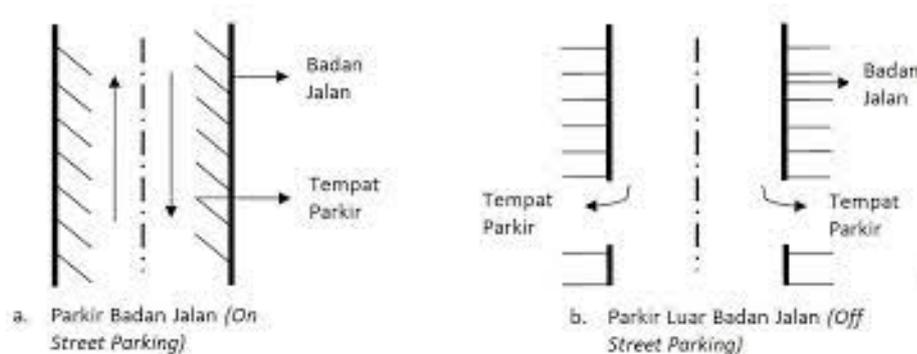
Salah satu terminal penumpang berstandar internasional adalah Terminal Penumpang Gapura Surya Nusantara. Terminal ini dikelola oleh PT PELINDO Regional 3 Jawa yang dapat menampung 4000 penumpang. Oleh karena itu, fasilitas pendukung terminal ini harus dapat mendukung kinerja terminal penumpang tersebut. Area parkir yakni satu di antara fasilitas yang harus mendapatkan perhatian lebih. Satuan ruang parkir (SRP) yang tersedia di terminal ini sebesar 155 SRP bagi mobil penumpang serta 160 SRP bagi transportasi yang memiliki roda 2. Kecenderungan menggunakan kendaraan pribadi dan meningkatnya jumlah penumpang per-tahun dapat menjadi salah satu faktor meningkatnya kebutuhan area parkir di terminal penumpang ini. Pada tahun 2023, jumlah penumpang mencapai 1.422.380 penumpang. Dalam 1 (satu) jam pengamatan tercatat terdapat 83 kendaraan memasuki area terminal dan 68 kendaraan keluar area terminal. Jumlah kendaraan masuk lebih besar daripada kendaraan keluar. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan analisis di lokasi penelitian.

2. Tinjauan Pustaka

Parkir yakni keadaan suatu moda transportasi yang tetap untuk sementara waktu (Departemen Perhubungan Direktorat Perhubungan Darat, 1996). Menurut Purwitasari & Mahardi (2023), parkir yakni suatu moda transportasi yang berhenti di sebuah wilayah yang diberi tanda atau tidak, dan bukan sekadar guna mengambil ataupun menurunkan orang serta barang.

2.1. Jenis Parkir

Parkir berdasarkan lokasi dipilah dalam 2 macam yakni *off-street-parking* (parkir pada luar badan jalan) serta *on-street-parking* (parkir pada badan jalan). Parkir berdasarkan lokasi diperlihatkan melalui gambar di bawah ini.



Gambar 1. Parkir Berdasarkan Lokasi

2.2. Karakteristik Parkir

Kepentingan parkir yang wajib dilengkapi dipengaruhi karakteristik parkir. Karakteristik parkir meliputi hal-hal yang meliputi:

a. Akumulasi Parkir

Total keseluruhan mobil yang diparkir pada sebuah area di satu periode disebut akumulasi parkir. Akumulasi parkir mampu diukur melalui rumus berikut.

$$\text{Akumulasi} = E_i - E_x \quad (1)$$

Keterangan:

E_i : Kendaraan memasuki area parkir

E_x : Kendaraan keluar area parkir

b. Volume Parkir

Total keseluruhan mobil yang diparkir di sebuah area dalam suatu periode disebut volume parkir. Volume diukur melalui rumus ini.

$$\text{Volume} = E_i + X \quad (2)$$

Keterangan:

X: kendaraan parkir sebelum waktu pengamatan

c. Durasi Parkir

Durasi adalah jumlah periode yang dihabiskan untuk diparkir di satu lokasi.. Durasi diukur melalui rumus ini.

$$\text{Durasi} = E_x \text{ waktu} - E_i \text{ waktu} \quad (3)$$

Keterangan:

E_i waktu: waktu kendaraan masuk

E_x waktu: waktu kendaraan keluar

d. Kapasitas

Kapasitas yakni kapabilitas sebuah kawasan guna menampung transportasi yang keluar-masuk pada sebuah periode. Kapasitas parkir dipengaruhi volume parkir dan mempengaruhi dimensi atau luas lahan parkir yang tersedia.

e. Tingkat Penggunaan Parkir/ *Parking Turn Over*

Tingkat penggunaan parkir/ *turn over* yakni besaran pemakaian parkir dalam periode tertentu. *Turn over* diukur melalui rumus ini.

$$\text{Turn Over} = \frac{\text{Volume Parkir}}{\text{Ruang parkir yang tersedia}} \quad (4)$$

f. Indeks Parkir

Panjang jalan atau tempat parkir yang digunakan untuk kendaraan diukur dengan indeks parkir. Indeks parkir dengan rumus di bawah ini.

$$\text{Indeks parkir} = \frac{\text{Ruang parkir yang tersedia}}{\text{Akumulasi parkir}} \times 100\% \quad (5)$$

2.3. PTV Vissim

PTV Vissim merupakan perangkat lunak multimodal alu lintas yang beraliran mikroskopis simulasi yang dapat digunakan untuk menganalisis operasi kendaraan dengan permasalahan seperti konfigurasi jalur, sinyal lalu lintas, dan lain-lain. PTV Vissim adalah *software* yang dapat mensimulasikan lalu lintas, transportasi umum, dan pejalan kaki. Jangkauan jaringan PTV Vissim meliputi fasilitas transportasi umum, kendaraan pribadi, sepeda dan pejalan kaki. Input dalam PTV Vissim dapat berupa volume kendaraan hasil survei. Output dari PTV Vissim adalah simulasi, tundaan kendaraan, *level of service* (LOS).

3. Metode Penelitian

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode survei kebutuhan parkir dan observasi lokasi penelitian. Pengumpulan data dilakukan selama 1 (satu) minggu dengan durasi pengamatan 10 jam dimulai pada pukul 07.00-17.00 WIB.

3.2. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah tahapan penelitian yang dilakukan setelah memperoleh data primer maupun data sekunder. Analisis dilakukan berdasarkan Pedoman Penyelenggaraan Fasilitas Parkir Departemen Perhubungan Direktorat Perhubungan Darat Tahun 1996. Simulasi pergerakan kendaraan parkir dilakukan menggunakan *software* PTV Vissim 2024.

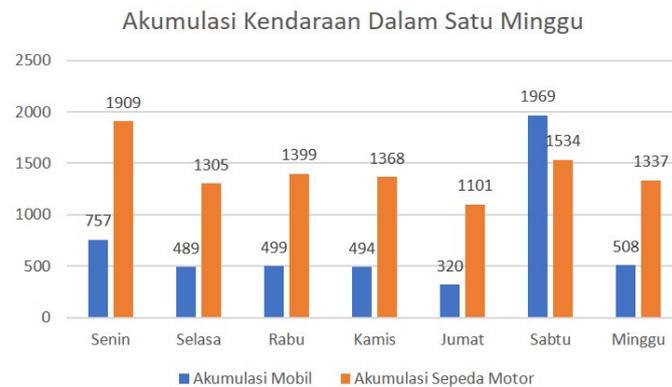
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Karakteristik Parkir

Karakteristik parkir terdiri dari akumulasi, volume, durasi, tingkat penggunaan parkir serta indeks parkir.

a. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir dalam 1 (satu) minggu diperlihatkan melalui Gambar 2.



Gambar 2. Akumulasi Parkir dalam 1 Minggu

Akumulasi puncak untuk kendaraan mobil penumpang terjadi di hari Sabtu dengan jumlah 1969 kendaraan sedangkan kendaraan roda 2 terjadi di hari Senin dengan jumlah 1909 kendaraan. Akumulasi puncak kendaraan mobil penumpang terjadi karena pada hari Sabtu terdapat 12 jadwal keberangkatan kapal dan adanya objek wisata di lokasi yang juga menggunakan area parkir yang sama. Akumulasi maksimum kendaraan roda 2 terjadi dikarenakan jadwal keberangkatan dan juga dikarenakan dominasi kendaraan roda 2 yang digunakan pegawai/staf operasional terminal penumpang.

b. Volume Parkir

Volume parkir dalam 1 (satu) minggu ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut.



Gambar 4. Volume Parkir dalam 1 Minggu

Volume parkir maksimum untuk kendaraan mobil penumpang yang ada di hari Sabtu beserta total keseluruhan 3110 buah kendaraan. Volume maksimum kendaraan roda 2 yang ada di hari Senin beserta total keseluruhan 2558 buah kendaraan.

c. Durasi, *Turn Over*, Indeks Parkir

Durasi, *turn over* serta indeks parkir di riset ini diperlihatkan melalui tabel berikut.

Tabel 1. Tabel Durasi, *Turn Over*, Indeks Parkir

Hari	Jenis Kendaraan	Durasi Rata-rata	<i>Turn Over</i>	Indeks Parkir
Senin	Mobil Penumpang	01:06:09	13,48	20,48
	Sepeda Motor	03:03:03	15,99	8,38
Selasa	Mobil Penumpang	00:54:41	11,42	31,70
	Sepeda Motor	01:44:34	14,28	12,26
Rabu	Mobil Penumpang	00:44:24	15,47	31,06
	Sepeda Motor	02:38:19	13,56	11,44
Kamis	Mobil Penumpang	01:11:46	11,97	31,38
	Sepeda Motor	03:27:14	12,64	11,70
Jumat	Mobil Penumpang	01:25:04	14,72	17,38
	Sepeda Motor	03:38:13	11,05	14,53
Sabtu	Mobil Penumpang	01:01:49	20,06	7,87
	Sepeda Motor	02:39:13	12,64	10,43
Minggu	Mobil Penumpang	00:34:12	12,57	31,51
	Sepeda Motor	01:50:16	11,78	11,97

4.2. Kapasitas dan Kebutuhan

Kapasitas yang digunakan adalah kapasitas eksisting yang tersedia di lokasi penelitian. Berdasarkan karakteristik parkir di atas, diperlukan penambahan ruang parkir berdasarkan kebutuhan. Kebutuhan parkir ditunjukkan oleh Tabel 2.

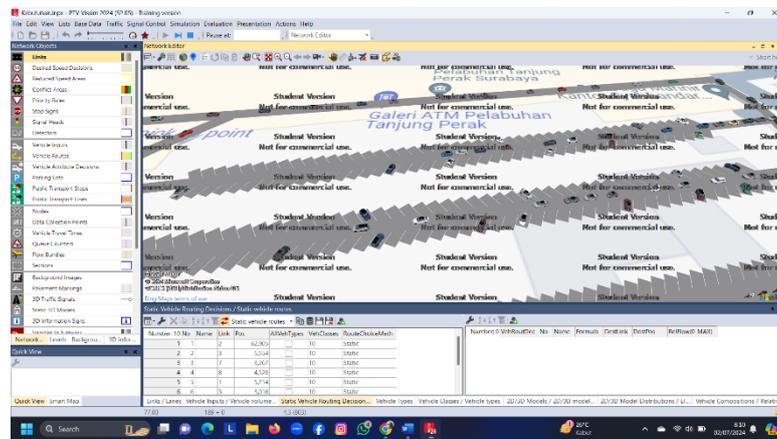
Tabel 2. Kebutuhan Parkir

Hari	Jenis Kendaraan	Durasi Pengamatan	Durasi Rata-Rata	Volume	Kebutuhan (SRP)
Senin	Mobil Penumpang	10	1,06	2089	221
	Sepeda Motor	10	3,03	2558	775
Selasa	Mobil Penumpang	10	0,54	1770	96
	Sepeda Motor	10	1,44	2285	329
Rabu	Mobil Penumpang	10	0,44	2398	106

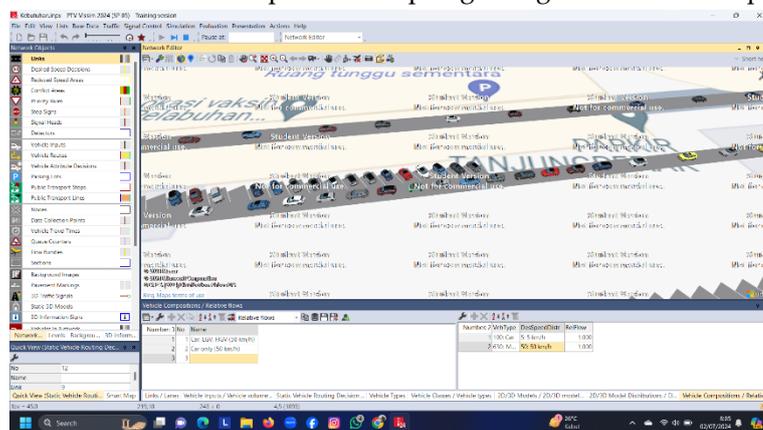
Hari	Jenis Kendaraan	Durasi Pengamatan	Durasi Rata-Rata	Volume	Kebutuhan (SRP)
Kamis	Sepeda Motor	10	2,38	2170	516
	Mobil Penumpang	10	1,11	1856	206
Jumat	Sepeda Motor	10	3,27	2022	661
	Mobil Penumpang	10	1,25	2281	285
Sabtu	Sepeda Motor	10	3,38	1768	598
	Mobil Penumpang	10	1,01	3110	314
Minggu	Sepeda Motor	10	2,39	2022	483
	Mobil Penumpang	10	0,34	1949	66
	Sepeda Motor	10	1,50	1885	283

4.3. Simulasi Pergerakan Kendaraan Parkir

Simulasi pergerakan kendaraan di lokasi penelitian dilakukan menggunakan *software* PTV Vissim 2024. Simulasi pergerakan kendaraan parkir ditunjukkan oleh Gambar 5 serta Gambar 6.



Gambar 5. Simulasi kendaraan parkir di depan gedung utama terminal penumpang



Gambar 6. Simulasi kendaraan parkir di depan ruang tunggu sementara

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dicapai berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilangsungkan dari riset ini yakni meliputi:

- a. Karakteristik parkir volume parkir dalam 1 minggu untuk 2 jenis kendaraan mencapai 3110 dan 2558 kendaraan. Durasi rata-rata dalam 1 minggu untuk kedua jenis kendaraan masing-masing sebesar 01:25:24 dan 03:38:35. *Turn over* maksimum untuk kedua jenis kendaraan mencapai 20,06 dan 15,99. Berdasarkan hasil tersebut diperlukan penambahan ruang parkir sesuai dengan kebutuhan yang ada.
- b. Kapasitas yang tersedia untuk mobil penumpang adalah 155 SRP dan 160 untuk kendaraan roda 2. Kebutuhan maksimum yang dibutuhkan dalam 1 minggu sebesar 314 SRP bagi transportasi mobil penumpang serta 775 SRP bagi transportasi roda 2. Diperlukan 159 SRP tambahan untuk parkir mobil penumpang dan 615 SRP tambahan untuk kendaraan roda 2.
- c. Simulasi kendaraan parkir berdasarkan kebutuhan yang dibutuhkan sehingga sirkulasi pergerakan kendaraan lebih teratur dan tidak menimbulkan tundaan kendaraan di area parkir.

6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengungkapkan ucapan terima kasih pada semuanya yang sudah menghadirkan kemudahan melalui sejumlah bantuan juga memberikan dukungan pada peneliti pada saat proses penelitian dan penyelesaian jurnal ini. Penulis ucapkan terima kasih kepada PT Pelabuhan Indonesia (PELINDO) Regional 3 Sub Jawa yang membantu dan memberikan izin penelitian kepada penulis. Penulis berharap jurnal ini dapat menjadi solusi atau bahan rujukan dalam meningkatkan kinerja area parkir di lokasi penelitian dan dapat menjadi referensi bagi penelitian yang serupa.

7. Referensi

- Bertarina, & Arianto, W. (2021). Analisis Kebutuhan Ruang Parkir (Studi Kasus Pada Area Parkir ICT Universitas Teknorat Indonesia). *Jurnal SENDI*, 67-77.
- Dapartemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Jakarta: Dapartemen Perhubungan Direktorat Perhubungan Darat.
- Hobbs, F. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Khisty, C. J. (2006). *Dasar Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 2 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Menteri Perhubungan. (1993). *Keputusan Menteri Nomor 66 Tahun 1993 tentang Fasilitas Parkir untuk Umum*. Jakarta: Menteri Perhubungan.
- Morlok, E. K. (1991). *Pengantar Teknik Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Pambudi, A. E., & Suprayitno, H. (2016). Preliminary Identification of Parking, Drop-off and Pick-up Demand Characteristic on Passenger Terminal in Tanjung Perak Port Surabaya. *ITS Repository*.
- Pane, R., Lubis, M., & Batubara, H. (2021). Studi Kebutuhan Fasilitas Jalan Dikawasan Kota Kisaran Kabupaten Asahan. *Buletin Utama Teknik*, 2.
- Purwitasari, E. Y., & Mahardi, P. (2023). Perancangan Penataan Parkir RS. Siti Khodijah Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. *MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1 (Nomor 2), 2.
- R. Endro Wibisono, M. S. (2023). Evaluasi Kapasitas Ruang Parkir Sepeda Motor di Rumah. *Logistik*, 12.
- Rizky Ramadhansyah Pane, M. L. (2021). Studi Kebutuhan Fasilitas Keselamatan Jalan Dikawasan Kota Kisaran Kabupaten Asahan. *Buletin Utama Teknik*, 2.

Rye, T. (2011). *Manajemen Parkir: Sebuah Kontribusi menuju Kota yang Layak Huni*. Jakarta: Jurnal tentang Transportasi.

Sholikhin, R., & Mudjanarko, S. W. (2017, Desember). Analisis Karakteristik Parkir di Satuan Ruang Parkir Pasar Larangan Sidoarjo. *Teknika :Engineering and Sains Journal*, 1, 1.

Sitorus, T. H., Sony, I., & Sarinah. (2016). Kajian Peningkatan Peranan Transportasi Multimoda Dalam Mewujudkan Visi Logistik Indonesia 2025. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi & Logistik*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992. (1992). Jakarta.

Wibisono, R. E., Alfatra, M. S., Susanti, A., Widayanti, A., & Verawati, K. (2023). Evaluasi Kapasitas Ruang Parkir Sepeda Motor di Rumah Sakit Umum Bunda Waru. *Logistik*, 12.

Winayati, Lubis, F., & Haris, V. T. (2019). Analisis Kebutuhan Areal Parkir Gedung Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning. *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan BOK, ATP, dan WTP Dilengkapi Simulasi Penetapan Tarif Berbasis Website (Studi Kasus: Angkutan Lingkungan Kota Blitar)

Kartika Ayu Widyaningrum ^a, R. Endro Wibisono ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.

email: ^akartika.20023@mhs.unesa.ac.id, ^bendrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 2 Agustus 2024

Revisi 7 Agustus 2024

Diterima 10 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Tarif

BOK

ATP

WTP

Website

ABSTRAK

Keberadaan angling di Kota Blitar kalah saing dengan transportasi lain perihal penawaran tarif yang relatif mahal dan adanya keraguan karena kurangnya transparansi tarif maupun informasi angkutan. Dirumuskan beberapa permasalahan dari fenomena yang ada yaitu bagaimana besaran tarif eksisting angkutan jika dibandingkan nilai BOK, ATP dan WTP serta bagaimana perancangan suatu *website* tarif angkutan dengan titik 0 stasiun Kota Blitar. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis tarif angkutan dibandingkan dengan nilai biaya operasional, ATP, dan WTP, serta merencanakan *website* yang dapat memberikan informasi terkait angkutan kepada calon pengguna jasa. Metode kuantitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian diperoleh nilai biaya operasional kendaraan sebesar Rp6.400,00. Nilai ATP sebesar Rp5.900 serta besaran WTP Rp2.700,00. Dari besaran nilai ATP dan WTP disimpulkan kemampuan masyarakat Kota Blitar dalam membayar jasa angkutan relatif tinggi dibandingkan kemauan membayar sehingga tarif angling dapat dinaikkan sampai batas ideal tetapi diperlukan peningkatan pelayanannya. Perancangan *website* diawali dengan pengadaan infrastruktur teknis berupa domain dan server, serta instalasi dan konfigurasi platform WordPress. Tampilan *website* berisikan profil angkutan, *list* tarif angkutan, pemesanan angkutan, artikel bacaan, serta bagian kritik dan saran.

Fare Analysis of General Training Based on BOK, ATP, and WTP Supported by Website-Based Fare Setting Simulation (Case Study: Angkutan Lingkungan Blitar City)

ARTICLE INFO

Keywords:

Cost

BOK

ATP

WTP

Website

ABSTRACT

The existence of angling in Blitar City is less competitive with other transportation regarding the offering of relatively expensive fares and doubts due to the lack of transparency of fares and transportation information. Several problems were formulated from the existing phenomenon, namely how the amount of existing transportation costs when compared to the value of BOK, ATP and WTP and how to design a transportation fare website with point 0 of Blitar City station. The purpose of this study is to analyze the cost of transportation compared to the value of operational costs, ATP, and WTP, and plan a website that can provide information related to transportation to prospective service users. Descriptive quantitative method was used in this study. The results of the study obtained a vehicle operating cost value of Rp6,400. The ATP value is Rp5,900 and the WTP amount is Rp2,700. From the amount of ATP and WTP values, it is concluded that

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Widyaningrum, K. A., & Wibisono, R. E. (2024). Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan BOK, ATP, dan WTP Dilengkapi Simulasi Penetapan Tarif Berbasis Website (Studi Kasus: Angkutan Lingkungan Kota Blitar). MITRANS: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, v2(n2), Halaman 128 - 137.

the ability of the people of Blitar City to pay for transportation services is relatively high compared to the willingness to pay so that the angling fare can be increased to the ideal limit but it is necessary to improve its services. The website design begins with the procurement of technical infrastructure in the form of domains and servers, as well as the installation and configuration of the WordPress platform. The website display contains transportation profiles, list of transportation fares, transportation reservations, reading articles, and a criticism and suggestion section.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Transportasi adalah tindakan memindahkan, mengangkut, membawa, memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain untuk tujuan tertentu (Warokka dkk., 2020). Proses transportasi merupakan suatu kegiatan pergerakan dari tempat asal dimana kegiatan perangkutan dimulai, menuju ke tempat tujuan dimana kegiatan perangkutan diakhiri. Diperlukan jasa transportasi yang mendukung kinerja sektor lain guna mengangkut barang dan orang. Jasa transportasi dianggap *driven demand*, artinya permintaan terhadap jasa transportasi meningkat akibat berbagai kegiatan perekonomian dan pembangunan sehari-hari (Adisasmita, 2010).

Keberadaan jasa transportasi erat kaitannya dengan kegiatan perekonomian dan pembangunan sehingga transportasi sering disebut sebagai “faktor pendukung pembangunan” dan “sektor jasa” (Adisasmita, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Akbar, dkk. menjelaskan bahwa transportasi sangat penting bagi kehidupan masyarakat dan berperan penting dalam pembangunan daerah (Akbar dkk., 2022). Program pembangunan suatu wilayah tidak terlepas dari sarana dan prasarana transportasi (Karim dkk., 2023). Pembangunan infrastruktur ditunjang modernisasi sarana transportasi darat dapat menyebabkan terjadinya efisiensi proses transportasi yang selanjutnya mendorong terciptanya taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat (Muhammad, 2014).

Upaya peningkatan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat juga dilakukan oleh Pemerintah Kota Blitar dengan peningkatan sarana transportasi berupa angkutan umum. Angkutan penumpang merupakan jenis angkutan umum yang ditawarkan secara sewa atau berbayar, antara lain angkutan umum (bus, minibus), kapal laut, kereta api, pesawat, dan lain-lain (Warpani, 2002). Sebagai bagian dari sistem transportasi, angkutan umum dapat menunjang aktivitas masyarakat dan erat kaitannya dengan pembangunan perkotaan (Widayanti dkk., 2014). Realisasi sarana angkutan umum di Kota Blitar yaitu dengan adanya angkutan lingkungan (angling) yang beroperasi di area stasiun Kota Blitar. Kepala Dinas Perhubungan Kota Blitar menyebutkan ketersediaan angling merupakan salah satu upaya peningkatan fasilitas sarana transportasi bagi masyarakat Kota Blitar yang membutuhkan jasa transportasi dari dan menuju ke stasiun (Hadi, 2017a). Angkutan lingkungan termasuk dalam kategori angkutan kawasan sesuai dengan ketentuan UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Angling dikelola oleh pihak ketiga yang kemudian regulasi penyediaannya menjadi tanggung jawab Dinas Perhubungan Kota Blitar (Riady, 2017).

Angling pertama kali diresmikan pada 25 September 2017 di halaman Kantor Walikota Blitar. Kendaraan angkutan umum berjenis bajaj ini bermesin 4 tak, tidak berisik, rendah emisi, mengkonsumsi bahan bakar pertalite dan lebih irit (Riady, 2017). Penetapan persentase tarif sesuai dengan hasil kesepakatan antara pemerintah, pihak ketiga, dan pengelola angling. Tarif buka pintu Rp8.000,00 sudah termasuk kilometer pertama, harga per-kilomaternya Rp6000,00 (Hadi, 2017). Angkutan lingkungan merupakan salah satu daya tarik bagi masyarakat umum maupun wisatawan yang berkunjung ke Kota Blitar karena tidak semua daerah di Indonesia memiliki moda transportasi berupa bajaj. Dewasa ini, popularitas angkutan berbentuk bajaj semakin melemah. Banyak penumpang yang memilih menggunakan jasa transportasi berbasis online. Hal tersebut menyebabkan *demand* dari angkutan lingkungan di Kota Blitar terus menurun di angka sekitar 20 penumpang untuk 5 hingga 6 kali jalan karena masyarakat lebih memilih menggunakan transportasi online (Sriwahyuni, 2023).

Angling di Kota Blitar kalah bersaing dengan moda transportasi lainnya dengan tarif yang masih cukup mahal dibandingkan dengan tingkat perekonomian masyarakat di Kota Blitar yang berbeda dengan kota-kota besar. Menurunnya minat masyarakat dalam menggunakan jasa angkutan lingkungan juga disebabkan adanya keraguan karena tidak adanya transparansi tarif untuk pengguna jasa. Hal ini dikuatkan dengan keterangan reporter Radar Tulungagung yang menyatakan bahwa terdapat keraguan dalam menggunakan jasa angkutan lingkungan Kota Blitar dikarenakan jarak tempuh rumahnya cukup jauh dari stasiun sehingga khawatir jika harus menambah biaya. Ditambahkan pula keterangan bahwa bajaj terlihat kalah saing dengan aplikasi jasa lain karena pada aplikasi jasa transportasi banyak memberikan promo yang dapat menarik pengguna (Sriwahyuni, 2023).

Telah dilakukan survei pendahuluan dengan seorang operator/sopir angkutan lingkungan Kota Blitar. Survei pendahuluan yang dilakukan menghasilkan beberapa fakta. Fakta pertama, penetapan tarif angkutan Kota Blitar yaitu dengan patokan tarif awal sebesar Rp25.000,00 per 2 Km kemudian terdapat biaya tambahan tiap Km nya, tetapi pengguna jasa juga dapat melakukan tawar menawar untuk mencapai kesepakatan tarif. Fakta kedua, kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pengoperasian angkutan lingkungan Kota Blitar sehingga calon pengguna jasa kesulitan dalam mengetahui informasi terkait angkutan lingkungan ataupun untuk melakukan pemesanan jasa.

Urgensi dari pemaparan di atas yaitu kurangnya transparansi besaran tarif angkutan lingkungan, perlunya pengkajian ulang terkait besaran tarif angkutan lingkungan serta perlunya upaya penerapan teknologi di era digitalisasi pada pengoperasian angkutan lingkungan Kota Blitar. Kurangnya peranan sosial media di era 4.0 dalam kegiatan pemasaran angkutan lingkungan juga menjadikan sulitnya akses penggunaan angkutan lingkungan Kota Blitar. Perkembangan transportasi yang semakin pesat membuat aplikasi berbasis online sangat dibutuhkan, karena menawarkan banyak manfaat dan kemudahan bagi masyarakat (Nurvitasari & Dwijayanti, 2022).

2. State of the Art

Pendekatan dan tujuan penelitian ini berkaitan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, beberapa di antaranya antara lain:

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Kartika, 2024)

No	Judul, Nama, dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
1	Evaluasi Tarif Angkutan Umum Lyn N Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, <i>Ability to Pay</i> , dan <i>Willingness to Pay</i> (Studi Kasus: Angkot Lyn N, Rute Terminal Bratang – JMP, Kota Surabaya) (Kambuaya, dkk. 2020)	Didapatkan tarif BOK melebihi tarif yang berlaku, kemampuan membayar sama dengan tarif eksisting, dan kemauan membayar lebih besar dari tarif yg berlaku.
2	Analisis Rasio Tarif Transportasi Online dan Konvensional Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, <i>Ability To Pay</i> , dan <i>Willingness to Pay</i> (Studi Kasus Taksi Grab dan Taksi Qushwa di Kota Tasikmalaya) (Herlina, dkk. 2020)	Didapatkan besaran tarif yang berlaku dapat dijangkau oleh responden dan kemauan membayar jasa cenderung dipengaruhi oleh utilitas.
3	Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, <i>Ability To Pay</i> , dan <i>Willingness to Pay</i> . (Saputra, dkk. 2021)	Didapatkan besaran nilai BOK, penumpang memiliki kemampuan membayar jasa tinggi namun kemauan untuk membayar cukup rendah.
4	Analisis <i>Ability To Pay</i> dan <i>Willingness to Pay</i> Tarif Bus Rapid Transit Trans Jateng.	Nilai ATP relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai tarif eksisting, dan besaran WTP lebih kecil dari ATP pada kategori umum

3. Metode Penelitian

3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan menghitung biaya operasional kendaraan sesuai metode perhitungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. SK.678/AJ.206/DRJD/2002. Dilakukan observasi dan wawancara untuk memperoleh data ATP, WTP dan transportasi. Data yang ada kemudian dideskripsikan untuk memberikan kemudahan pada pembaca dalam memahami permasalahan dan upaya pemecahannya.

3.2. Lokasi Penelitian

Kuesioner disebar di Kawasan Stasiun Kota Blitar yang terletak di Kawasan Stasiun Kota Blitar, Desa Kepanjen Kidul, Kecamatan Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur.

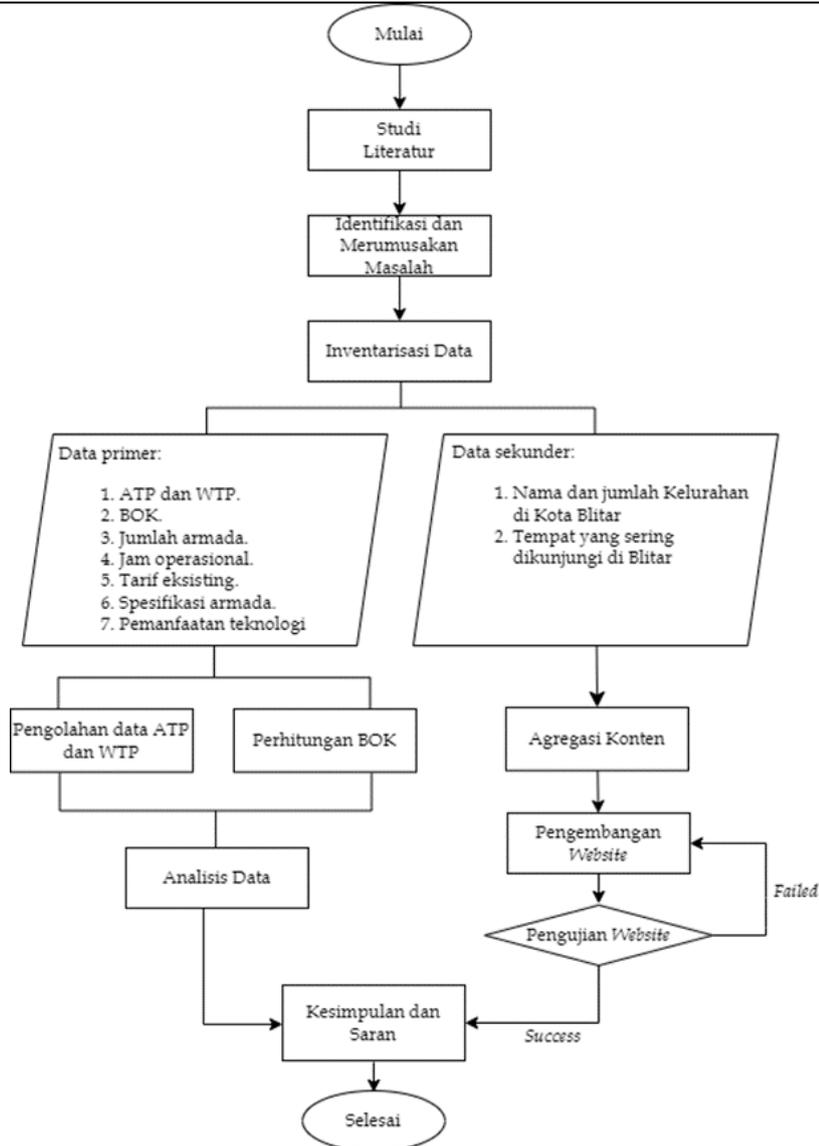


Gambar 1. Lokasi Stasiun Kota Blitar (Google Earth, 2024)

3.3. Diagram Alir

Diagram alir dibuat untuk memberikan petunjuk lebih detail dalam menyelesaikan tugas akhir. Ada dua jenis data dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui observasi lapangan (Sugiyono, 2022).
 - a. ATP dan WTP.
 - b. BOK.
 - c. Jumlah armada.
 - d. Jam operasional.
 - e. Spesifikasi armada.
 - f. Penerapan teknologi.
2. Data sekunder merupakan jenis data yang berasal dari lembaga dan badan terkait penelitian eksternal atau sering disebut data dokumenter (Sugiyono, 2022).
 - a. Nama dan jumlah kelurahan di Kota Blitar.
 - b. Tempat yang sering dikunjungi di Kota Blitar.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian (Kartika, 2024)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Moda Transportasi.

Jenis angkutan yang digunakan dalam operasional angling Kota Blitar merupakan mobil penumpang bukan sedan non-AC berupa bajaj. Kapasitas penumpang pada angling yaitu 3 - 4 orang: 3 orang duduk di jok belakang dan 1 orang duduk pada jok kiri sopir.

Tabel 2. Spesifikasi Angling Kota Blitar (Manual Book TVS, 2017)

Item	Keterangan
Pabrik	TVS Motor Company
Tipe mesin	4 langkah, Mesin SI silinder tunggal
Panjang keseluruhan	2670 mm
Lebar keseluruhan	1300 mm
Tinggi keseluruhan	1690 mm
Jumlah roda	3 buah
Kapasitas	3 – 4 penumpang
Kapasitas bahan bakar	8 liter
Jenis bahan bakar	Pertalite

4.2. Biaya Operasional Kendaraan.

Perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) angling Kota Blitar dilakukan berdasarkan pedoman perhitungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002.

Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Pokok (Kartika, 2024)

No.	Komponen Biaya	Rp/ Angkutan-Km	Rp/ Pnp-Km
A.	Biaya Langsung		
1.	Biaya penyusutan kendaraan	: 2442,90	872,46
2.	Biaya bunga modal kendaraan	: 0,00	0,00
3.	Biaya gaji	: 2540,65	907,37
4.	Biaya bahan bakar minyak (BBM)	: 820,82	293,15
5.	Biaya ban	: 37,50	13,39
6.	Biaya service kecil	: 14,14	5,05
7.	Biaya service besar	: 5,37	1,92
8.	Biaya pemeriksaan (overhaul)	: 26,00	9,29
9.	Biaya penambahan oli	: 0,00	0,00
10.	Biaya cuci bus	: 52,12	18,61
11.	Biaya suku cadang	: 0,00	0,00
12.	Biaya bodi	: 0,00	0,00
13.	Biaya retribusi terminal	: 11725,93	4187,83
14.	Biaya STNK/pajak kendaraan	: 60,80	21,71
15.	Biaya KIR Kendaraan	: 0,00	0,00
16.	Biaya asuransi	: 39,09	13,96
17.	Biaya pajak penghasilan	: 10,42	3,72
B.	Biaya tak langsung		
1.	Biaya pegawai selain awak angkutan	: 0,00	0,00
2.	Biaya pengelolaan	: 0,00	0,00
TOTAL (A + B)		: 17775,73	6348,47

Biaya operasional angling Kota Blitar sebesar Rp17.775,73 yang dibulatkan menjadi Rp17.800,00 per angkutan-Km. Berdasarkan pedoman perhitungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002, perhitungan tarif memperhitungkan nilai *load factor* (LF) sebesar 70%, diperoleh nilai tarif per penumpang-Km sebesar Rp6.384,47 (dibulatkan menjadi Rp6.400,00).

4.3. *Ability to Pay* (ATP) dan *Willingness to Pay* (WTP).

Besaran nilai ATP dan WTP diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh responden yang merupakan masyarakat Kota Blitar. Responden merupakan pengguna, pernah menggunakan, atau pun yang belum pernah menggunakan jasa tetapi merupakan pengguna transportasi umum di Kota Blitar. Pengguna yang belum pernah menggunakan jasa diasumsikan sebagai pengguna jasa untuk memenuhi hasil penelitian. Penulis menyajikan data ATP dan WTP dengan menggunakan kategori sebagai berikut:

- Kategori A, untuk masyarakat dengan tingkat pendapatan < Rp1.000.000,00.
- Kategori B, untuk masyarakat dengan range pendapatan Rp1.000.000,00 – Rp2.000.000,00.
- Kategori C, untuk masyarakat dengan range pendapatan Rp2.000.001,00 – Rp3.000.000,00.
- Kategori D, untuk masyarakat dengan range pendapatan Rp3.000.001,00 – Rp4.000.000,00.
- Kategori E, untuk masyarakat dengan range pendapatan Rp4.000.001,00 – Rp5.000.000,00.
- Kategori F, untuk masyarakat dengan pendapatan > Rp5.000.000,00.

Tabel 4. Nilai ATP Berdasarkan Kategori Besaran Pendapatan (Kartika, 2024)

No	Kategori Masyarakat	Jumlah Responden (Orang)	Nilai ATP
1	Kategori A	24	Rp 1.762
2	Kategori B	66	Rp 3.478
3	Kategori C	15	Rp 3.392
4	Kategori D	4	Rp 6.538
5	Kategori E	16	Rp 11.422
6	Kategori F	7	Rp 8.705
TOTAL			Rp 5.883

Tabel 4 menunjukkan kemampuan membayar (ATP) responden per-kilometer lebih rendah dibandingkan tarif yang ditetapkan oleh sopir angkutan dan juga nilai biaya operasional kendaraan. Rata-rata kemauan masyarakat dalam membayar jasa angkutan adalah sebesar Rp5.883,00 yang dibulatkan menjadi Rp5.900,00.

Tabel 5. Nilai WTP Berdasarkan Kategori Besaran Pendapatan (Kartika, 2024)

No	Kategori Masyarakat	Akumulasi Nilai Tarif	Jumlah Reponden (Orang)	Nilai WTP
1	Kategori A	Rp 83.000	24	Rp 3.458
2	Kategori B	Rp 63.000	66	Rp 955
3	Kategori C	Rp 54.000	15	Rp 3.600
4	Kategori D	Rp 9.000	4	Rp 2.250
5	Kategori E	Rp 48.000	16	Rp 3.000
6	Kategori F	Rp 18.000	7	Rp 2.571
TOTAL				Rp 2.639

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh informasi bahwa tingkat kesediaan membayar tarif (*Willingness to Pay/WTP*) responden lebih rendah dari biaya operasional kendaraan dan nilai tarif yang telah ditetapkan oleh pengelola. Besaran rata-rata kemauan membayar masyarakat yaitu Rp2.639,00 dibulatkan menjadi Rp2.700,00.

4.4. Website Angkutan.

Pengembangan *website* angling Kota Blitar diinisiasi sebagai solusi terhadap permasalahan transparansi tarif angkutan yang belum optimal. Pemilihan teknologi *website* didasarkan pada analisis sumber daya yang tersedia, termasuk keterbatasan anggaran, keahlian teknis pengembang, dan kebutuhan akan solusi yang efisien. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam proses pengembangan *website* tersebut:

a. Pra-pengembangan

Pra-pengembangan *website* angling Kota Blitar diawali dengan pengadaan infrastruktur teknis berupa domain dan server, serta instalasi dan konfigurasi platform WordPress. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data melalui dua metode utama, yaitu studi literatur dan wawancara langsung dengan sopir angkutan. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk memperoleh informasi yang komprehensif dan akurat untuk memenuhi kebutuhan pengguna *website*. Data-data yang dikumpulkan dalam tahap ini meliputi profil angkutan, lokasi populer di Kota Blitar, nama-nama kelurahan di Kota Blitar, jarak, dan estimasi waktu perjalanan dengan titik 0 stasiun Kota Blitar, dan bahan artikel bacaan.

b. Pengembangan *Website*

Tahap pengembangan *website* merupakan fase penting dalam proses pembuatan *website*, di mana fungsionalitas dan tampilan *website* diimplementasikan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Tahapan ini mencakup perancangan desain UI, pengunduhan *plugin*, dan pembuatan halaman,

c. Publikasi *Website*.

Tahap akhir dari pengembangan *website* angling Kota Blitar adalah publikasi, yang menandai dimulainya aksesibilitas publik terhadap platform ini. Nuansa merah yang dipilih untuk tampilan *website* bukan hanya sekadar estetika, melainkan juga merupakan representasi dari semangat dan identitas Kota Blitar. Tujuan diterbitkannya *website* ini adalah untuk memudahkan informasi tarif angkutan umum yang transparan dan akurat kepada masyarakat guna meningkatkan pelayanan angkutan umum dan memberikan manfaat bagi seluruh pengguna jasa angkutan umum di Kota Blitar..

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa nilai biaya operasional angling di Kota Blitar sebesar Rp6.400,00 lebih tinggi jika dibandingkan besaran tarif eksisting angling di Kota Blitar. Nilai ATP masyarakat Kota Blitar dalam menggunakan jasa angling adalah Rp5.883,00 yang kemudian dibulatkan menjadi Rp5.900,00. Sedangkan nilai WTP masyarakat Kota Blitar sebesar Rp2.639,00 dibulatkan menjadi Rp2.700,00. Dapat disimpulkan dari hasil tersebut bahwa nilai ATP lebih besar daripada nilai WTP, kondisi tersebut yang memungkinkan peningkatan tarif disertai pelayanan angkutan. Besaran ATP di bawah tarif yang berlaku memungkinkan adanya pemberlakuan subsidi oleh pemerintah Kota. *Website* dirancang menggunakan bantuan perangkat lunak berupa WordPress. Situs web ini dibuat dalam tiga tahap: pra-pengembangan, pengembangan dan publikasi. Situs web yang telah dipublikasikan berisi profil transportasi, daftar tarif, pemesanan, artikel bacaan, dan formulir untuk kritik dan saran.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Allah SWT atas kasih dan karunia-Nya. Disampaikan banyak terimakasih kepada Bapak dan Ibu dosen atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan . Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih pada Ayah, Mama, dan kedua saudara perempuan penulis yang selalu memberikan dukungan serta motivasi. Terima kasih disampaikan kepada teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang kepada penulis. *Last but not least*, disampaikan terimakasih banyak pada diri sendiri yang sudah mau menyelesaikan tanggung jawab yang diambil dan tidak menyerah

7. Referensi

- Adisasmata, R. (2010). *Dasar-dasar Ekonomi Transportasi*. Graha Ilmu.
- Akbar, Z. Z. A., Hermawan, B. A., MT, B. A. H., & ... (2022). Studi Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Umum di Kota Kediri (Studi Kasus: Trayek Line A Dan Line F).
- Arum, S. (2014). Analisa Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, ATP dan WTP. *Media Teknik Sipil*, 12(2).
- Batubara, F. A. (2012). Perancangan *Website* Pada PT. Ratu Enim Palembang. *REINTEK*, 15–27.
- BPS Kota Blitar. (2024). *Kota Blitar Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kota Blitar.
- Hadi, S. (2017a, Agustus 31). Kota Blitar Akan *Launching* Angkutan Lingkungan Ala Bemo. *Tribun Jatim*. <https://jatim.tribunnews.com/2017/08/31/kota-blitar-akan-launching-angkutan-lingkungan-ala-bemo?page=all>

- Hadi, S. (2017b, September 26). Tarif Angkutan Lingkungan di Kota Blitar Mencekik, Warga dan Wisatawan Pada Ngedumel Begini. *Tribun Jatim*. <https://jatim.tribunnews.com/2017/09/26/tarif-angkutan-lingkungan-di-kota-blitar-mencekik-warga-dan-wisatawan-pada-ngedumel-begini>
- Herlina, N., Hendra, H., & Rizaldi, F. (2020). Analisis Rasio Tarif Transportasi Online dan Konvensional Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, *Ability To Pay*, Dan *Willingness To Pay*. *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(2).
- Jalil, E., Anggraini, R., & Sugiarto, S. (2018). Analisis Biaya Operasional Kendaraan, *Ability To Pay* dan *Willingness To Pay* Untuk Penentuan Tarif Bus Trans Koetaradja Koridor III. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1(4), 1-10.
- Kambuaya, A. (2021). Evaluasi Tarif Angkutan Umum Lyn N Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, *Ability To Pay*, dan *Willingness To Pay* (Studi kasus: Angkot Lyn N, Rute Terminal Bratang–JMP, Kota Surabaya). *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 11-18.
- Kamaluddin, R., & Krisnawati, L. (2003). *Ekonomi Transportasi: Karakteristik, Teori, dan Kebijakan*. Ghalia Indonesia.
- Karim, A., Yunus, A. I., Lesmini, L., Sunarta, D. A., Suparman, A., Khasanah, Martila, D., Saksono, H., Asniar, N., & Andari, T. (2023). *Manajemen Transportasi*. Yayasan Cendekia Mulia Mandiri.
- Miro, F. (2012). *Pengantar Sistem Transportasi*. Erlangga.
- Muhammad, R. (2014). Peran Transportasi Dalam Perkembangan Suatu Wilayah.
- Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Transportasi*. Ghalia Indonesia.
- Nurvitasari, E., & Dwijayanti, R. (2022). Pengaruh Persepsi Kemudahan, Fitur Layanan dan Kepercayaan Terhadap Minat Menggunakan Aplikasi Grab (Studi Pada Pengguna Aplikasi Grab Fitur GrabFood). *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 10(1). <https://doi.org/10.26740/jptn.v10n1.p1472-1481>
- Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur (Patent SK.687/AJ.206/DRJD/2002). (2002).
- Rahman, A., Mudiyo, R., & Wibowo, K. (2023). Analisis *Ability To Pay* dan *Willingness To Pay* Tarif Bus Rapid Transit Trans Jateng. *Rang Teknik Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.31869/rtj.v6i1.3430>
- Riady, E. (2017, November 1). Ini Angling, Bajaj Ramah Lingkungan di Kota Blitar Siap Antar Penumpang. *Detik News*. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3708452/ini-angling-bajaj-ramah-lingkungan-di-blitar-siap-antar-penumpang>
- Rujakat, A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. Deepublish.
- Saputra, A. B., Sunarto, S., & Samin, S. (2021). Analisis tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, *Ability To Pay* dan *Willingness To Pay*. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 7(1), 1-8.
- Sriwahyuni, E. (2023, Mei 5). Bajaj Angling Kalah Saing, Perlu Strategi Jitu dari Pemkot Blitar. *Radar Tulungagung*. <https://radartulungagung.jawapos.com/blitar/76794180/bajaj-angling-kalah-saing-perlu-strategi-jitu-dari-pemkot-blitar>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Setiawami, Ed.). Alfabeta.

Tamin, O. Z., Rahman, H., Kusumawati, A., Munandar, A. S., & Setiadji, B. H. (1999). Evaluasi Tarif Angkutan Umum dan *Analisis Ability To Pay (ATP)* dan *Willingness To Pay (WTP)* di DKI Jakarta. *Jurnal Transportasi Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 121–139.

Warokka, R., Pandey, S. V., & Timboeleng, J. A. (2020). Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Umum (Studi Kasus: Trayek Manado-Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 8, 191–196.

Warpani, S. P. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Penerbit ITB.

Widayanti, A., Soeparno, & Karunia, B. (2014). Permasalahan Dan Pengembangan Angkutan Umum di Kota Surabaya. *Jurnal Transportasi*, 14(1).

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Evaluasi Kebutuhan Parkir (Studi Kasus: Kendaraan Roda Empat, di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban)

Ar Radiqo Bianfaal^a, Anita Susanti^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^aar.20019@mhs.unesa.ac.id, ^banitasusanti@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 5 Agustus 2024

Revisi 12 Agustus 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Kebutuhan Parkir

Kendaraan Roda Empat

Karakteristik Parkir

Fasilitas Parkir

ABSTRAK

Di Kabupaten Tuban terdapat sebuah gedung administrasi yang disebut Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban. Tempat parkir Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban hanyalah salah satu dari sekian banyak lokasi yang harus dipersiapkan untuk melayani pengunjung. Setiap pengunjung yang akan datang ke tempat tersebut memakai kendaraan roda empat dan roda dua. Permasalahan muncul ketika sebuah mobil atau kendaraan roda empat memarkir mobil tersebut. Pada sebuah lahan tempat parkir yang ada di Mal Pelayanan Publik terjadi kurangnya ruang untuk memarkir kendaraan roda empat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kapasitas dan efektivitas sistem parkir yang ada di gedung tersebut. Penelitian ini mengkaji fitur parkir mobil dalam kaitannya dengan peraturan parkir dengan metode deskriptif kuantitatif. Berdasarkan analisis dari studi ini didapat hasil volume 468 mobil yang diparkir selama survei; akumulasi 177 mobil; durasi parkir; kapasitas parkir: 34,45 mobil per jam; indeks parkir mobil: 40,2%; dan tingkat pergantian parkir mobil: 0,96 mobil per tempat parkir. Dari studi yang dilakukan terhadap perhitungan tersebut, ditemukan 86 SRP, namun hanya 55 SRP yang dapat diakses oleh mobil. Oleh karena itu, diperlukan 31 SRP untuk tempat parkir. Kesimpulannya, terdapat 31 Satuan Ruang Parkir di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban untuk mengakomodasi kebutuhan tempat parkir, khususnya untuk kendaraan roda empat.

The Evaluation of Parking Needs (Case Study: Four-Wheeled Vehicle, at Tuban District Public Service Mall)

ARTICLE INFO

Keywords:

Parking Needs

Four-Wheeled Vehicles

Parking Characteristics

Parking Facilities

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Bianfaal, A. R., &

Susanti, A. (2024).

Evaluasi Kebutuhan

Parkir (Studi Kasus:

Kendaraan Roda Empat,

Di Mal Pelayanan Publik

Kabupaten Tuban).

ABSTRACT

In Tuban Regency there is an administrative building called the Tuban Regency Public Service Mall. The parking lot of the Tuban Regency Public Service Mall is just one of the many locations that must be prepared to serve visitors. Every visitor who will come to the place uses four-wheeled and two-wheeled vehicles. Problems arise when a car or four-wheeled vehicle parks the car. In a parking lot in the Public Service Mall there is a lack of space for parking four-wheeled vehicles. The purpose of this study is to evaluate the capacity and effectiveness of the existing parking system in the building. This study examines the features of car parking in relation to parking regulations using a quantitative descriptive method. Based on the analysis of this study, it was found that the volume of 468 cars parked during the survey; accumulation of 177 cars; parking duration; parking capacity: 34.45 cars per hour; car parking index: 40.2%; and car parking turnover rate: 0.96 cars per parking space. From the study conducted on these calculations, 86 SRPs were found, but

1. Pendahuluan

Tempat parkir adalah kelas objek yang penting dalam banyak aplikasi lalu lintas dan sipil. Pada awalnya, sistem manajemen tempat parkir hanya berarti sistem biaya yang dapat mengitung jumlah mobil yang diparkir dan waktu yang telah berlalu dengan kartu kertas (Lin dkk, 2006). Dari karakteristik parkir dapat dimengerti bagaimana situasi parkir yang dialami di suatu tempat berdasarkan karakteristik parkir. Penelitian ini mengkaji berbagai parameter, yaitu kumulasi, kapasitas, indeks, periode, peralihan, dan permintaan. Berdasarkan hal tersebut, terdapat permasalahan parkir di Mal Pelayanan Publik Tuban, salah satu lokasi di Kabupaten Tuban, yang dinilai kurang efektif untuk Satuan Ruang Parkir (SRP). Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan analisis kebutuhan parkir dengan menggunakan teknik evaluasi fitur parkir. Fasilitas parkir dapat dievaluasi dengan beberapa cara yang berbeda. Tahap pertama adalah melakukan survei lapangan dimana jumlah mobil yang parkir dan ruang parkir dibandingkan dengan kebutuhan ruang parkir berdasarkan Satuan Ruang Parkir (SRP) sesuai dengan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir tahun 1996 (Nabal, 2014). Untuk mendapatkan hasil yang tepat dalam pengolahan data, tahap kedua adalah mengambil data yang sesuai mengenai “Evaluasi Kebutuhan Parkir (Studi Kasus: Kendaraan Roda Empat, Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban)”. Penelitian tersebut diperlukan untuk memberikan informasi fitur serta keperluan penempatan kendaraan di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban sehingga dapat menentukan Satuan Ruang Parkir yang tepat untuk digunakan selanjutnya.

2. Studi Literatur

Penelitian-penelitian yang dilakukan pada masa lampau untuk menilai efektivitas sistem transportasi umum tercantum di bawah ini. Tinjauan berikut ini akan memberikan penjelasan mengenai beberapa penelitian tersebut.

- 2.1. Penelitian oleh (Munariani, dkk., 2019) berdasarkan hasil mengungkapkan bahwa fasilitas parkir Rumah Sakit Fauziah sangat tidak memadai, sehingga diperlukan peraturan dari Pemerintah Daerah atau evaluasi dan reorganisasi tempat parkir dan zonasi rumah sakit sebagai solusi.
- 2.2. Penelitian oleh (Simanjuntak dkk., 2020) berdasarkan pada hasil penelitian ruang parkir menurut analisis dan perhitungan Kampus UPR sekarang dapat menampung 31.847 sepeda motor dan 11.753 mobil. Nilai indeks parkir area 5 sebesar 1,31% dan hasil nilai indeks parkir sebesar 1,73% mengindikasikan perlunya lebih banyak ruang parkir di wilayah ini, karena pengaturan parkir dibuat untuk mengisi ruang parkir sesuai kapasitas.
- 2.3. Penelitian oleh (Kamal, M. 2021) berdasarkan pada hasil penelitian kebutuhan ruang parkir adalah 6,13 SRP. Hasil analisis kebutuhan parkir selama tiga hari pengamatan menghasilkan kebutuhan SRP untuk sepeda motor sebesar 58,13 SRP, sedangkan ruang parkir yang tersedia adalah 52 SRP. Oleh karena itu, kelebihan SRP mobil yang tersedia, sebagaimana ditentukan oleh studi kebutuhan ruang parkir adalah 4,74 SRP atau 5 SRP. Usulan penambahan tujuh tempat parkir sepeda motor seluas $3 \text{ m}^2 \times 7 = 21 \text{ m}^2$.

- 2.4. Penelitian oleh (Rahasiwi dkk. 2021) berdasarkan hasil penelitian pada hari Minggu terdapat 97 dan 34 motor dan mobil. Pada hari Senin terdapat kendaraan 255 dan 94. Hari Minggu sampai Senin, jumlah roda dua yang memarkir sebanyak 926 dan 1575 kendaraan. Pada roda dua nilai TR adalah 0,44 kendaraan/jam pada hari Minggu, pada hari Senin 0,75 kendaraan/jam. Sebesar 0,30 mobil per jam pada hari Minggu, 0,55 kendaraan/jam di hari Senin. Untuk roda dua dan empat semua nilai IP yang ditemukan lebih besar dari 1. Masing-masing 53 petak dan 139 petak diperuntukkan bagi ruang parkir untuk mobil dan roda dua. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa sudah tidak dapat untuk menerima roda dua maupun roda empat yang parkir.
- 2.5. Penelitian oleh (Royzikin dkk., 2023) berdasarkan hasil penelitian menunjukkan analisis beberapa sudut 90 adalah sudut yang sesuai dengan luas 4015 m² untuk roda empat dan 830 m² untuk roda dua. Setelah dilakukan Analisa frekuensi terjadinya hambatan samping diperoleh nilai 457,55/jam termasuk dalam kelas sedang untuk hambatan samping tergolong dalam kelas *High/T* dengan nilai 566,3/jam 777,425/jam.

3. Metodologi Penelitian

Metode deskriptif kuantitatif digunakan pada penelitian ini dengan pengumpulan data-data survei di lapangan. Kendaraan roda empat yang keluar masuk dari tempat parkir Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban merupakan sumber utama. Data sekunder didapat dari beberapa sumber yang tersedia seperti tinjauan Pustaka, buku-buku yang relevan dan penelitian lainnya. Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban menjadi tempat penelitian dalam penelitian ini. Tempat atau Lokasi penelitian terdapat gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Terdapat beberapa metode atau langkah-langkah untuk pengambilan data seperti dibawah ini:

3.1. Metode Survei Lapangan

Untuk mendapatkan gambaran umum dan mulai menyelidiki kebutuhan ruang parkir rempat terhadap kapasitas parkir, peneliti melakukan observasi lapangan terhadap permasalahan yang muncul di wilayah penelitian.

3.2. Metode Pengambilan Data

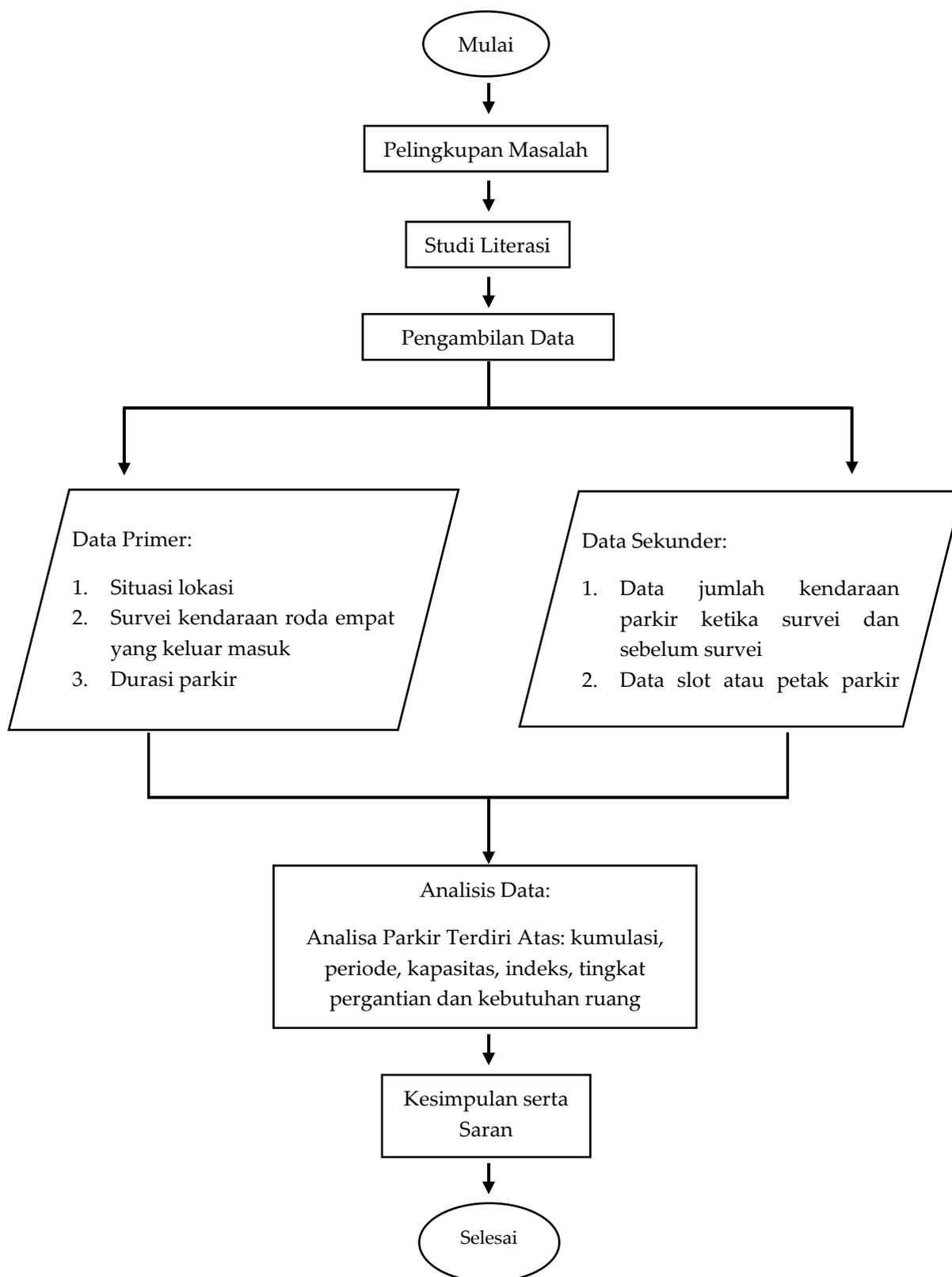
Data sekunder didapat dari beberapa data yang berhubungan berupa peraturan dan tinjauan pustaka. Sedangkan data primer, seperti total luas lahan parkir dan jumlah kendaraan roda empat, dikumpulkan langsung di lokasi penelitian.

3.3. Metode Analisa dan Pengolahan Data

Setelah penentuan kecukupan data, informasi tersebut diproses dan diperiksa. Berikut ini adalah rumus-rumus parkir: (1) Volume; (2) Akumulasi; (3) Periode; (4) Kapasitas; (5) Indeks; (6) Peralihan; dan (7) Kebutuhan Ruang.

3.4. Bagan Alir

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah yang digunakan untuk membangun penelitian ini.



Gambar 2. Bagan Alir

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Volume Parkir

Total mobil menggunakan tempat parkir di sebuah lahan parkir dalam kurun waktu tertentu dikenal sebagai volume parkir (biasanya per hari). Untuk menentukan apakah ada kebutuhan parkir mobil atau apakah tempat parkir yang ada saat ini sudah memadai, kita dapat menghitung total volume parkir. Berikut adalah rumus dari volume parkir:

$$Volume = E_i + X \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

E_i time = Masuk area parkir

X = Sebelum waktu pengambilan data

Tabel 1 volume parkir menunjukkan hasil pengolahan data dari perhitungan volume parkir selama survei di lokasi penelitian. Kendaraan roda empat yang masuk dan parkir sebelum periode survei.

Tabel 1 Volume Parkir

No.	Hari, Waktu (WIB)	Masuk (E_i)	Sudah Parkir (X)	Volume Maks Kend. (E_i+X)
1.	Senin, 4 Maret 2024 08.00 – 15.00	50	15	65
2.	Selasa, 5 Maret 2024 08.00 – 15.00	52	20	72
3.	Rabu, 6 Maret 2024 08.00 – 15.00	63	25	88
4.	Kamis, 7 Maret 2024 08.00 – 15.00	55	14	69
5.	Jumat, 8 Maret 2024 08.00 – 15.00	58	16	74

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 1 menampilkan volume parkir maksimum kendaraan roda empat yang dapat mengakses lahan parkir Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan rumus (1).

4.2 Akumulasi Parkir

Jumlah kendaraan yang menempatkan kendaraan di tempat parkir pada waktu tertentu dikenal dengan akumulasi parkir. Jumlah ruang untuk diperlukan di lokasi penelitian diproses dan dihitung dengan cara akumulasi ini. Dengan menambahkan kendaraan yang masuk, maka dapat diperoleh informasi. Untuk menyatakan akumulasi parkir, digunakan rumus berikut:

$$Akumulasi = E_i - E_0 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

E_i = Jumlah atau kendaraan yang masuk

E_0 = Jumlah atau kendaraan yang keluar

Hasil dari pengolahan data dengan menggunakan rumus (2). Pada Tabel 2 menunjukkan total akumulasi parkir roda empat terbesar di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 2 Akumulasi Parkir

No.	Waktu (WIB)	Sudah Parkir (X)	Masuk (Xi)	Keluar (Xx)	Akumulasi X+Xi-Xx
1.	08.00 – 09.00	19	6	4	21
2.	09.00 – 10.00	18	7	3	22
3.	10.00 – 11.00	15	11	6	20
4.	11.00 – 12.00	23	5	3	25
5.	12.00 – 13.00	22	9	5	26
6.	13.00 – 14.00	20	12	6	26
7.	14.00 – 15.00	17	8	6	19
8.	15.00 – 16.00	20	4	6	18
			62	39	177
	Rata - Rata				22,13

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Berdasarkan Tabel 2, akumulasi parkir kendaraan roda empat terbesar, yaitu 177 kendaraan, terjadi pada hari Rabu, dengan rata-rata akumulasi parkir 22,13 kendaraan per tujuh jam survei.

4.3 Durasi Parkir

Lamanya waktu yang biasanya dihabiskan seseorang untuk menunggu di tempat parkir dikenal sebagai durasi parkir. Tergantung dari berapa lama waktu yang dihabiskan di tempat parkir, klasifikasi berikut dapat digunakan. Rumus untuk durasi parkir adalah sebagai berikut: Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk parkir, dalam satuan jam per mobil. Ketika parkir dalam waktu singkat, ruang parkir dapat menampung lebih banyak mobil dibandingkan ketika parkir dalam waktu yang lama (Putri dkk., 2017). Berikut adalah persamaan dari durasi parkir:

$$D = \frac{(Nx)x(X)x(I)}{Nt} \dots \dots \dots (3)$$

Tabel 3 menunjukkan jumlah waktu rata-rata mobil dan sepeda motor yang diparkir di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 3 Durasi Parkir

No.	Hari	Jumlah Kendaraan Masuk	Rata – Rata durasi Parkir (menit)
1.	Senin, 4 Maret 2024	50	80,8
2.	Selasa, 5 Maret 2024	52	115,5
3.	Rabu, 6 Maret 2024	63	125,3
4.	Kamis, 7 Maret 2024	55	78,2
5.	Jumat, 8 Maret 2024	58	87,8
	Rata - Rata	55,6	97,52

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dihabiskan untuk memarkir mobil selama 5 hari penelitian adalah 97,52 menit.

4.4 Kapasitas Parkir

Kapasitas penempatan kendaraan sebuah lokasi adalah kemampuannya untuk menampung mobil yang diparkir dalam jangka waktu tertentu. Jumlah mobil yang diparkir berdampak pada kapasitas parkir, yang kemudian berdampak pada ukuran atau luas lahan parkir yang tersedia. Rumus berikut ini dipakai untuk mendapatkan hasil berikut:

$$KP = \frac{S}{D} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

KP = Kapasitas parkir (kendaraan/jam).

S = Jumlah ruang parkir (kotak).

D = Periode rata-rata (jam/kendaraan)

Hasil pengolahan data dengan menggunakan rumus (4) adalah sebagai berikut. Tabel 4 menunjukkan kapasitas ruang parkir roda empat di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 4 Kapasitas Parkir

No.	Hari	Jumlah Petak (SRP)	Rata – Rata Durasi (jam)	Kapasitas (Kend/Jam)
1.	Senin, 4 Maret 2024	55	1,48	37,16
2.	Selasa, 5 Maret 2024	55	1,92	28,65
3.	Rabu, 6 Maret 2024	55	2,08	26,44
4.	Kamis, 7 Maret 2024	55	1,3	42,31
5.	Jumat, 8 Maret 2024	55	1,46	37,67
Rata - Rata			1,65	34,45

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat 55 petak parkir untuk kendaraan roda empat di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban, dengan kapasitas rata-rata per jam sebesar 35 atau 34,45 kendaraan per jam parkir.

4.5 Indeks Parkir

Prosentase jumlah kendaraan parkir yang menempati area parkir dinamakan indeks parkir. Rumus berikut ini dapat digunakan untuk mendapatkan indeks:

$$IP = \frac{\text{akumulasi parkir}}{S} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

IP = Indeks parkir.

S = Jumlah petak parkir yang tersedia.

Tabel 5 menampilkan indeks parkir kendaraan roda empat Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 5 Indeks Parkir

No.	Waktu (WIB)	Akumulasi	Jumlah Petak	IP (%)
1.	08.00 – 09.00	21	55	38,2
2.	09.00 – 10.00	22	55	40
3.	10.00 – 11.00	20	55	36,4
4.	11.00 – 12.00	25	55	45,5

No.	Waktu (WIB)	Akumulasi	Jumlah Petak	IP (%)
5.	12.00 – 13.00	26	55	47,3
6.	13.00 – 14.00	26	55	47,3
7.	14.00 – 15.00	19	55	34,5
8.	15.00 – 16.00	18	55	32,7
Rata - Rata				40,2

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai indeks adalah 40,2%, yang merupakan indeks parkir tertinggi. Kendaraan roda empat memiliki indeks <100%, berdasarkan data tersebut masih terdapat permintaan jumlah ruang parkir di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

4.6 Pergantian Parkir (Parking Turn Over)

Tingkat pergantian parkir dihitung dengan membagi jumlah total mobil yang diparkir selama periode pengamatan. Hasilnya adalah tingkat penggunaan ruang parkir. Berikut ini adalah rumus untuk mendapatkan hasil dari nilai PTO:

$$PTO = \frac{Nt}{S \times Ts} \dots \dots \dots (6)$$

Tabel 6 menampilkan waktu peralihan rata-rata parkir roda empat di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 6 Peralihan Parkir

No.	Hari	Jumlah Kend. Maks	Jumlah Petak	Lama Survei (jam)	PTO
1.	Senin, 4 Maret 2024	65	55	7	0,17
2.	Selasa, 5 Maret 2024	72	55	7	0,19
3.	Rabu, 6 Maret 2024	88	55	7	0,23
4.	Kamis, 7 Maret 2024	69	55	7	0,18
5.	Jumat, 8 Maret 2024	74	55	7	0,19
Jumlah PTO					0,96

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah mobil per tempat parkir yang terdaftar sebagai kendaraan roda empat adalah 0,96.

4.7 Kebutuhan Ruang Parkir

Jumlah ruang parkir untuk fasilitas dan tujuan penggunaan lahan tertentu dikenal sebagai kebutuhan ruang parkir (Tatura, 2013; Syarifuddin, 2017). Memahami maksud dari pengguna parkir merupakan prasyarat untuk memperkirakan kebutuhan parkir di suatu wilayah. Berikut adalah persamaan untuk mengetahui berapa kebutuhan ruang parkir:

$$Z = \frac{Y \times D}{T} \dots \dots \dots (7)$$

Tabel 7 menampilkan tingkat pergantian parkir rata-rata untuk kendaraan roda empat di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban.

Tabel 7 Kebutuhan Ruang Parkir

No.	Paramater Kebutuhan Ruang Parkir	Hasil Pengolahan Data
1.	Jumlah Kendaraan (Y)	368
2.	Lama Waktu Survei (T)	7 jam
3.	Rata-Rata Durasi (D)	1,63 jam
4.	SRP yang dibutuhkan ($Z = Y \times D : T$)	86 SRP
5.	SRP tersedia	55 SRP
6.	Kebutuhan SRP ($Z - \text{SRP tersedia}$)	31 SRP

Sumber: Olahan Data Penulis (2024)

Tabel 7 menyajikan temuan dari pemeriksaan Satuan Ruang Parkir (SRP) yang dibutuhkan dan mengindikasikan bahwa mobil dengan empat roda membutuhkan 86 SRP. Berdasarkan temuan studi kebutuhan SRP, terdapat kekurangan 31 SRP.

5. Kesimpulan

Kapasitas SRP (Satuan Ruang Parkir) yang ada di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban tidak mencukupi untuk menampung jumlah mobil yang saat ini diparkir di sana, berdasarkan hasil analisis karakteristik parkir mobil yang dilakukan di sana. Studi ini meneliti volume 468 mobil yang diparkir selama survei; akumulasi 177 mobil; durasi parkir; kapasitas parkir: 34,45 mobil per jam; indeks parkir mobil: 40,2%; dan tingkat pergantian parkir mobil: 0,96 mobil per tempat parkir. Dari studi yang dilakukan terhadap perhitungan tersebut, ditemukan 86 SRP, namun hanya 55 SRP yang dapat diakses oleh mobil. Oleh karena itu, diperlukan 31 SRP untuk tempat parkir. Kesimpulannya terdapat 31 titik parkir di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban untuk mengakomodasi permintaan tempat, terutama untuk kendaraan roda empat.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih sayang dan cinta-Nya yang telah memungkinkan penulis untuk menyelesaikan karya jurnal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Anita Susanti, S.Pd., M.T., IPM. Pegawai Kantor Mal Pelayanan Publik Kabupaten Tuban yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil dan mengumpulkan data di tempat penelitian, serta dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel jurnal ini, patut mendapatkan penghormatan yang tak terhingga. Tak lupa juga terima kasih banyak untuk sumber utama dukungan usaha penelitian ini adalah kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan moral, doa dan lainnya serta teman-teman yang telah membantu memberikan bantuan fisik maupun non fisik yang tak bisa saya sebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas semua dukungan dari berbagai pihak semoga niat baik dibalas oleh Allah SWT. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih atas semua komentar dan kritik yang telah membantu memastikan bahwa artikel jurnal ini telah selesai sebagaimana mestinya.

7. Referensi

- Kamal, M. (2021). Evaluasi Kebutuhan Parkir Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Milano Teluk Kuantan (Studi Kasus: Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi). *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer*, Vol. 4, No. 1, 703-713.
- Listyaningrum, A.A & Mahardi, P. (2023). Perencanaan Parkir Guna Meningkatkan Kinerja Ruas Jalan Pasar Blauran Kota Surabaya. *Jurnal Media Terapan Transportasi*, Vol.1, No.2,129-136.
- Nabal, A.R.J. (2014). Evaluasi Kebutuhan Lahan Parkir pada Area Parkiran Kampus Fisip Universitas Atma Jaya Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 13 No 1.
- Putri, R.A. dkk. (2017). Evaluasi Kapasitas Kebutuhan Ruang Parkir Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum

Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6 (1), Pp. 70-82.

- Rahasiwi, R., & Firdaus, O. (2019). Evaluasi kebutuhan lahan parkir rumah sakit Medika Stania di kota Sungailiat. *Proceedings of National ...*, 1–5
<https://www.journal.ubb.ac.id/index.php/snppm/article/view/1307>
- S. -F. Lin, Y. -Y. Chen and S. -C. Liu, "A Vision-Based Parking Lot Management System," 2006 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Taipei, Taiwan, 2006, pp. 2897-2902, doi: 10.1109/ICSMC.2006.385314. keywords: {Cameras;Vehicles;Monitoring;Costs;Production systems;Real time systems;Displays;Image databases;Internet;Wireless communication},
- Syarifudin, F. (2017). Kebutuhan Ruang Parkir Pada Rumah Sakit Bhayangkara di Kota Makassar. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Tatura, L.S (2013). Analisis Penataan Ruang Parkir Pasar Central Kota Gorontalo. *Jurnal Saintek*, 7(01).

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim

Muhammad Fiqih Nur Luqman ^a, R. Endro Wibisono ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

email: ^amuhammadfiqih.20031@mhs.unesa.ac.id, ^bendrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 5 Agustus 2024

Revisi 12 Agustus 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Evaluasi

Simpang

Bersinyal

Vissim

MKJI

ABSTRAK

Jalan arteri pada Jalan Dr. Ir. H. Soekarno di Surabaya mengalami kemacetan dari Simpang Raya Kertajaya Indah hingga Simpang Mulyorejo. Tujuan penelitian untuk menganalisis tingkat pelayanan persimpangan dalam kondisi eksisting, setelah penyesuaian fase, dan hasil simulasi Vissim. Metode penelitian menggunakan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pelayanan koordinasi simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno meningkat dari F menjadi E pada Simpang Raya Kertajaya Indah. Rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,54 menjadi 0,99 untuk lengan selatan, dari 1,05 menjadi 0,95 untuk lengan utara, dan dari 1,4 menjadi 0,99 untuk lengan barat. Simpang Dharmahusada Permai, tingkat pelayanan meningkat dari F menjadi E dengan rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,26 menjadi 0,91 untuk lengan selatan, dari 1,25 menjadi 0,90 untuk lengan utara, dan dari 1,47 menjadi 0,94 untuk lengan barat. Simpang Mulyorejo menunjukkan peningkatan dari F menjadi E, dengan rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,46 menjadi 0,95 untuk lengan selatan, dari 1,43 menjadi 0,98 untuk lengan utara, dan dari 1,69 menjadi 0,95 untuk lengan barat. Hasil simulasi Vissim menunjukkan peningkatan pelayanan pada ketiga persimpangan. Sebelum penyesuaian fase, semua persimpangan dikategorikan dalam tingkat pelayanan F, tetapi setelah penyesuaian, meningkat menjadi kategori E. Kesimpulan penelitian menunjukkan evaluasi tingkat pelayanan setelah penyesuaian fase pada kinerja tiga persimpangan di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno menghasilkan perubahan positif dari kategori F menjadi E.

Performance Evaluation of Three Intersections on Dr. Ir. H. Soekarno Surabaya City Using Vissim Software

ARTICLE INFO

Keywords:

Evaluation

Intersection

Signalized

Vissim

MKJI

ABSTRACT

The arterial road on Jalan Dr. Ir. H. Soekarno in Surabaya faces congestion from the Kertajaya Indah intersection to the Mulyorejo intersection. This study aims to analyze the intersections' level of service under current conditions, after phase adjustments, and based on Vissim simulation outcomes, using the MKJI 1997 methodology. The research findings

Style APA dalam menyalin artikel ini:

Luqman, M. F. N., & Wibisono, R. E. (2024). Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2), 148 - 159

show that the level of service at the Kertajaya Indah intersection improved from F to E, with the degree of saturation ratio dropping from 1.54 to 0.99 for the south leg, from 1.05 to 0.95 for the north leg, and from 1.4 to 0.99 for the west leg. At the Dharmahusada Permai intersection, the level of service also improved from F to E, with the saturation ratio decreasing from 1.26 to 0.91 for the south leg, from 1.25 to 0.90 for the north leg, and from 1.47 to 0.94 for the west leg. The Mulyorejo intersection saw similar improvements, with the level of service rising from F to E, and the degree of saturation ratio decreasing from 1.46 to 0.95 for the south leg, from 1.43 to 0.98 for the north leg, and from 1.69 to 0.95 for the west leg. Vissim simulation results confirmed service level improvements at all three intersections, showing that prior to phase adjustments, they were categorized under service level F, but after adjustments, they improved to level E. The study concludes that phase adjustments positively impacted the performance of these intersections, elevating their service levels from F to E.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Salah satu kota yang memiliki kemacetan terparah ialah Kota Surabaya. Berdasarkan Suara Surabaya yang diterbitkan pada 23 Desember 2023, Surabaya memiliki 25 titik kemacetan yang salah satunya merupakan Jalan Dr. Ir. H. Soekarno (Rahmawati, 2023). Berdasarkan rencana tata ruang wilayah salah satu penyebab kemacetan beberapa simpang pada Jalan Dr. Ir. H. Soekarno disebabkan banyaknya daerah pemukiman seperti perumahan, rusunawa, perkampungan dan apartemen, selain itu juga banyak kawasan fasilitas umum seperti Kampus Institut Sepuluh November, Kampus Universitas Airlangga, kantor Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI), Rumah Sakit Umum Haji, kantor kelurahan, SMP Negeri 19 Surabaya, Kantor Kwartir Daerah Gerakan Pramuka Jawa Timur, Dinas Pemuda dan Olahraga (Dispora), dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI). Kawasan terbanyak berikutnya yaitu kawasan perdagangan dan jasa seperti banyak terdapat kafe, rumah makan, Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), warkop, mall, pertokoan, dan hotel (Pamungkas, 2019).

Banyaknya kawasan pemukiman menimbulkan terjadinya bangkitan perjalanan. Sedangkan, kawasan fasilitas umum, kawasan perdagangan dan jasa menimbulkan aktivitas perjalanan. Bangkitan perjalanan dan aktivitas perjalanan menjadi salah satu faktor dalam terjadinya permasalahan kejenuhan sistem kinerja jalan atau kemacetan (Putranto dkk., 2023). Faktor utama dari penyebab kemacetan di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno yaitu derajat kejenuhan kinerja lalu lintas, fase dan waktu sinyal yang belum sesuai. Berdasarkan kondisi tersebut peneliti memberikan solusi untuk merubah fase simpang Jalan Dr. Ir. H. Soekarno untuk mengurai kemacetan yang terjadi, solusi ini memungkinkan dilakukan karena kondisi di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno terdapat koordinasi simpang diantara ketiga simpang yang akan dijadikan tempat penelitian. Jarak dari simpang pertama sampai simpang kedua berjarak 1,16 kilo meter dan jarak dari simpang kedua sampai simpang ketiga berjarak 730 meter. Pada ketiga simpang tersebut terjadi antrian kendaraan dari simpang ketiga sampai simpang kedua sekitar 400 meter dan antrian kendaraan dari simpang kedua sampai simpang pertama sekitar 650 meter. Berdasarkan paparan permasalahan di atas, maka peneliti mengambil judul "Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim".

2. State of the Art

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya serta metode pendekatan yang digunakan sebagai berikut:

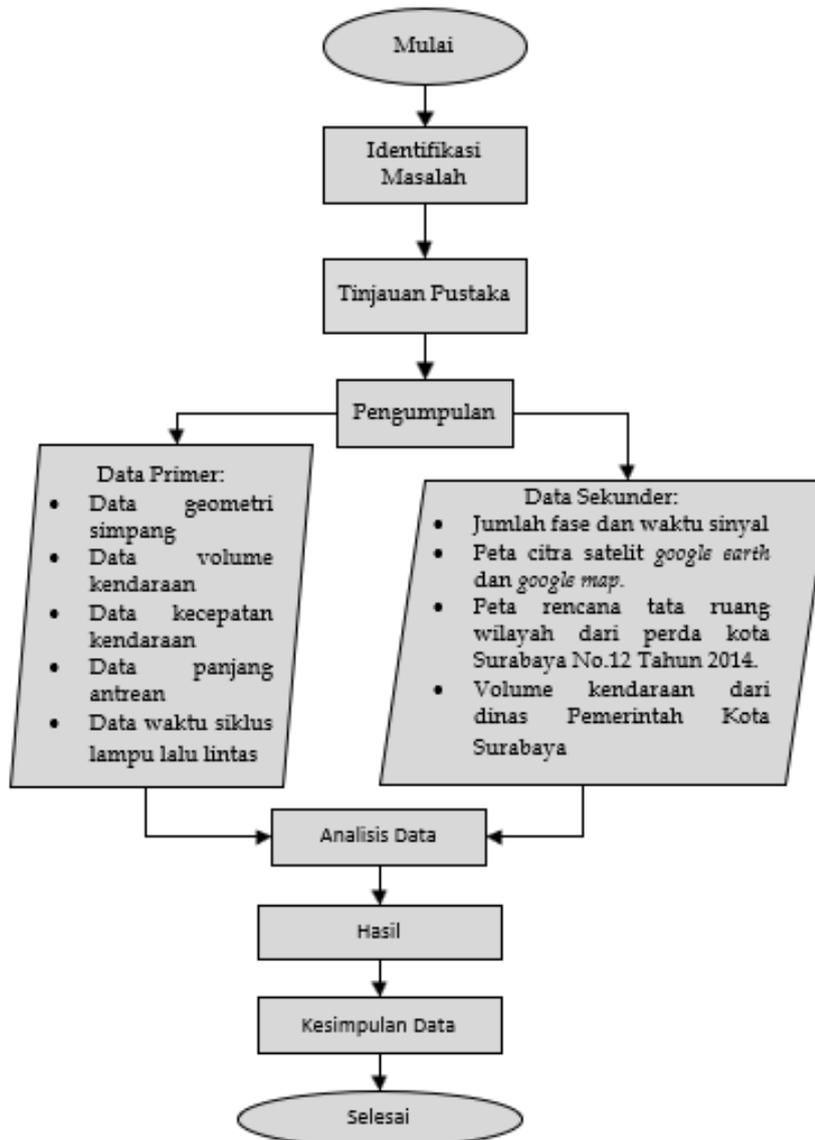
Table 1. Penelitian yang relevan

No.	Nama Peneliti	Metode dan Hasil Penelitian
1.	Hansen Wijaya dan Budi Hartanto Susilo (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Software Vissim • Menghasilkan kinerja yang lebih baik (Wijaya & Susilo, 2020).
2.	Prima Juanita Romadhona dan Muhammad Akbar Zainuri (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Software Vissim • Hasilnya presentase rata-rata penurunan nilai Panjang antrian pada alternatif I sebesar 23% dan alternatif II sebesar 50%. (Romadhona & Zainuri, 2019).

No.	Nama Peneliti	Metode dan Hasil Penelitian
3.	Mohammad Fatkhul Amal (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software Vissim</i> • Hasilnya terjadi penurunan pada kinerja koordinasi simpang terutama pada Panjang antrian dan waktu tundaan (Amal, 2019).
4.	Dian Ratnaningsih (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software Vissim</i> • Diperoleh hasil analisis vissim yang cukup signifikan dari Panjang antrian lengan, tundaan, dan waktu tempuh (Ratnaningsih, 2020).
5.	Muhammad Irwan (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software Vissim</i> • Hasilnya ialah penurunan pada Panjang antrian yang signifikan, serta tundaan yang mengalami penurunan (Irwan, 2019).

3. Metode Penelitian

Penelitian jenis kuantitatif ini menggunakan pengukuran objek analisis matematis pada sampel data yang dikumpulkan oleh instrumen penelitian. Geometri jalan, volume, kecepatan, panjang antrian, dan waktu siklus lampu lalu lintas adalah data awal yang akan dianalisis dalam penelitian ini. Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 digunakan untuk melakukan analisis data lapangan. Setelah data dianalisis, temuan akan digunakan untuk simulasi VISSIM. Berikut merupakan diagram alirnya pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alir

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada ketiga simpang menunjukkan tingkat pelayanan dalam kondisi eksisting. Peneliti melakukan beberapa upaya untuk dapat meningkatkan kategori tingkat pelayanan simpang diantaranya melakukan evaluasi kinerja simpang menggunakan MKJI dan hasilnya disimulasikan menggunakan *software* vissim 2020. Adapun hasil analisis MKJI sebagai berikut:

Tabel 1. Kapasitas dan tingkat kejenuhan

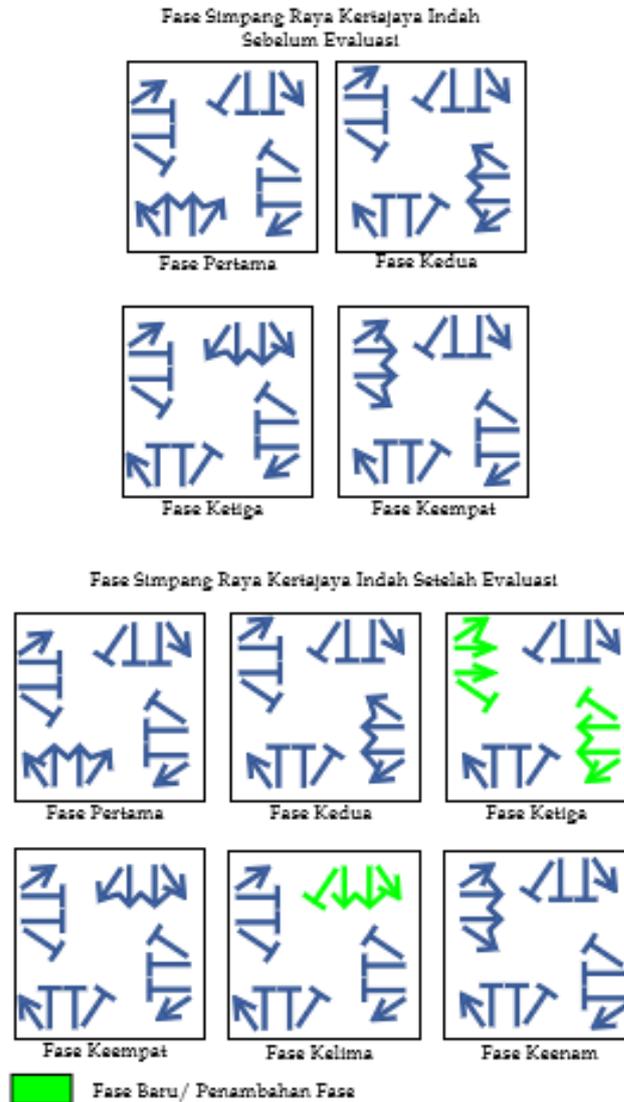
Simpang	Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas	Lebar Efektif	Fase	Waktu Hijau det	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
Kertajaya Indah	S	3636	13.00	1	85	2354	1,54
	U	2250	16.00	3	62	2134	1,05
	T	1325	14.00	4	39	1161	1,14
	B	1298	14.00	2	31	924	1,40
Dharmahusada Permai	S	2407	13.00	2	97	1906	1.26
	U	1670	13.00	1	69	1337	1.25
	T	1088	13.00	4	37	723	1.50
	B	1086	13.00	3	39	741	1.47
Mulyorejo	S	2092	12.00	3	62	1433	1.46
	U	2413	12.00	2	71	1682	1.43
	T	406	5.00	4	41	242	1.67
	B	460	5.00	1	37	273	1.69

Tabel 2 di atas merupakan hasil dari perhitungan derajat kejenuhan dapat dijadikan acuan untuk menghitung waktu tundaan yang akan digunakan dasar dalam mengoptimalkan sinyal lampu lalu lintas dan menilai kinerja persimpangan lalu lintas, adapun hasil perhitungan dari waktu tundaan pada ketiga simpang sebagai berikut:

Tabel 2. Tundaan sebelum evaluasi

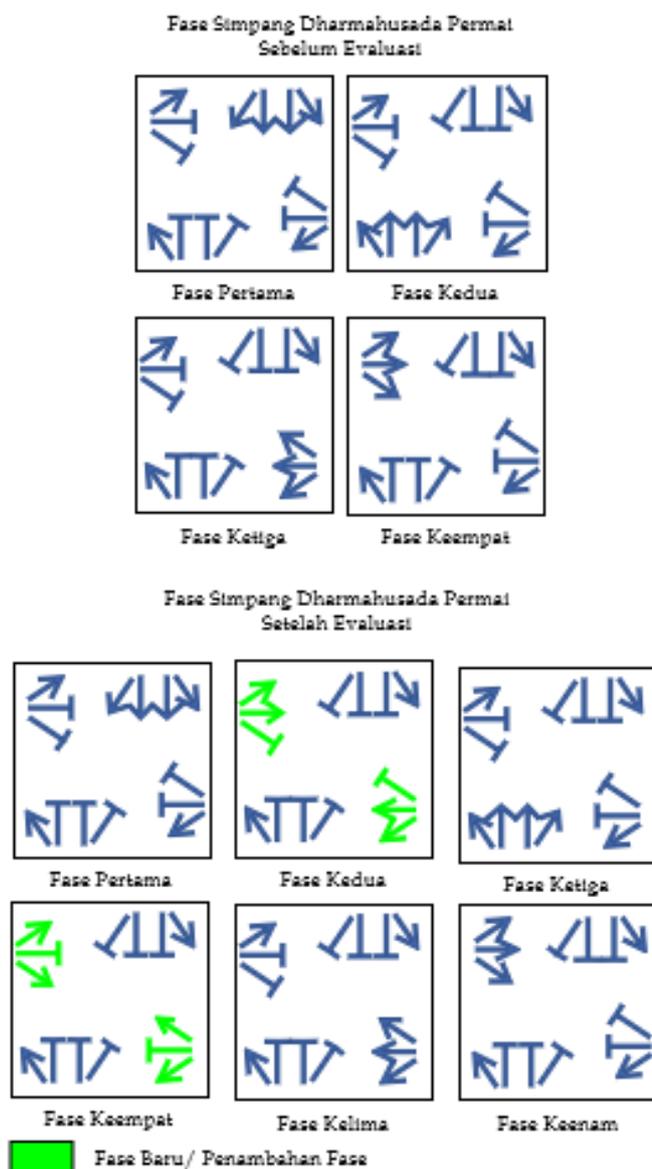
Simpang	Kode Pendekat	Tundaan			
		Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total
Kertajaya Indah	S	3002.13	4.00	3006.13	17386555
	U	112.75	4.00	116.75	262643
	T	2450.38	4.00	2454.38	4926183
	B	2612.92	4.00	2616.92	7461626
Dharmahusada Permai	S	578,24	4.00	582,24	1401626
	U	457,16	4.00	461,16	770186
	T	918,43	4.00	922.43	1003607
	B	848,23	4.00	852.23	925526
Mulyorejo	S	936.72	4.00	940.72	1968362
	U	787.26	4.00	791.26	1909317
	T	1240.25	4.00	1244.25	581915
	B	1260.21	4.00	1264.21	505041

Tabel 2 dan Tabel 3 di atas dapat dilihat hasil analisis MKJI 1997 yang terdiri dari derajat kejenuhan dan waktu tundaan, langkah yang dilakukan peneliti selanjutnya adalah penyesuaian fase pada ketiga simpang. Adapun perubahan fase pada ketiga simpang sebagai berikut:



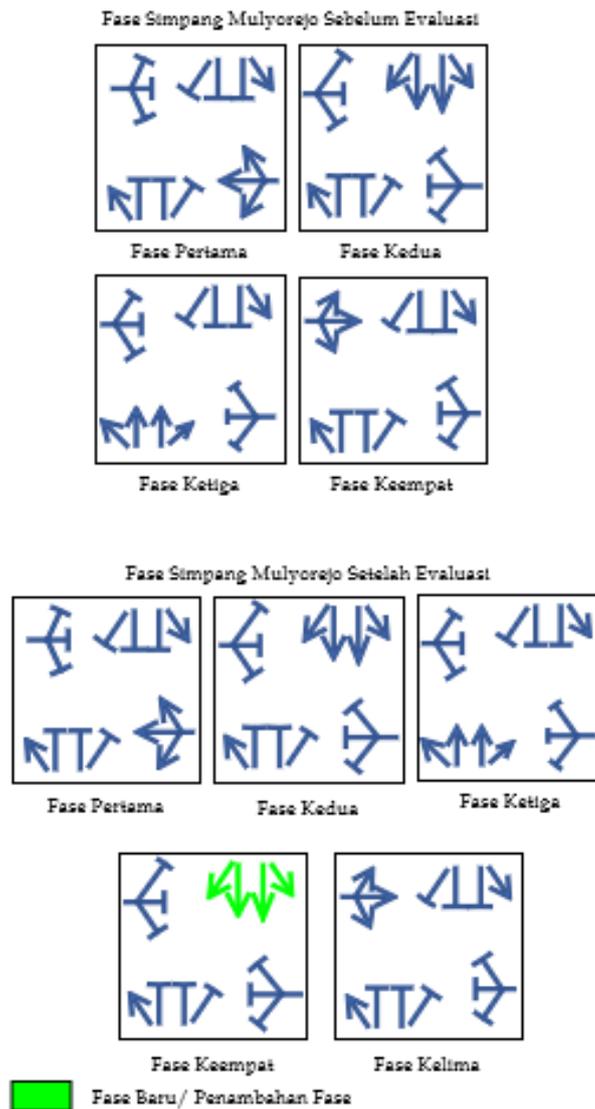
Gambar 2. Penyesuaian fase Simpang Raya Kertajaya Indah

Gambar 2 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. Fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah selatan jalan semua), fase dua (timur jalan semua), fase tiga (utara jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi enam fase, yaitu fase pertama (selatan jalan semua), fase dua (timur jalan semua), fase tiga (timur lurus dan barat lurus jalan), fase empat (utara jalan semua), fase lima (utara dan barat belok kanan jalan), dan fase enam (barat jalan semua). Berikut merupakan perubahan fase pada Simpang Dharmahusada Permai.



Gambar 3. Penyesuaian fase Simpang Dharmahusada Permai

Gambar 3 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah utara jalan semua), fase dua (selatan jalan semua), fase tiga (timur jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi enam fase, yaitu fase pertama (utara jalan semua), fase dua (barat lurus dan timur lurus jalan), fase tiga (selatan jalan semua), fase empat (barat belok kanan dan timur belok kanan jalan), fase lima (timur jalan semua), dan fase enam (barat jalan semua). Berikut merupakan perubahan fase pada Simpang Mulyorejo.



Gambar 4. Penyesuaian fase Simpang Mulyorejo

Gambar 4 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah timur jalan semua), fase dua (utara jalan semua), fase tiga (selatan jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi lima fase, yaitu fase pertama (timur jalan semua), fase dua (utara jalan semua), fase tiga (selatan jalan semua), fase empat (utara jalan semua), dan fase lima (barat jalan semua).

Hasil dari analisis MKJI dan penyesuaian fase didapatkan hasil yang menunjukkan tingkat pelayanan setelah di evaluasi tiap simpang sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan tingkat pelayanan

Simpang	Tingkat Pelayanan Setelah Evaluasi						
	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Lebar Efektif	Fase	Watu Hijau	Lengan
Kertajaya Indah	3636	3661	0,99	13	1	51	S
	2250	2376	0,95	16	4, 5	47	U
	2367	2553	0,93	3,5	4	32	U-RT
	1298	1316	0,99	14	3, 6	51	B
	2252	2296	0,98	3,5	6	46	B-RT
	1325	1401	0,95	14	2, 3	65	T
	1115	1204	0,93	3,5	2	45	T-RT
	2407	2660	0,91	13	3	43	S
Dharmahusada Permai	1670	1854	0,90	13	1	46	U
	1086	1155	0,94	13	2, 6	81	B
	1723	1740	0,99	4,3	4	64	B-RT
	1088	1102	0,99	13	2, 5	86	T
Mulyorejo	1726	1753	0,98	4,3	4	69	T-RT
	2092	2197	0,95	12,00	3	64	S
	2413	2458	0,98	12,00	2, 4	102	U
	460	484	0,95	5,00	5	40	B
	406	414	0,98	5,00	1	38	T
Simpang	Tingkat Pelayanan Sebelum Evaluasi						
	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Lebar Efektif	Fase	Watu Hijau	Lengan
Kertajaya Indah	3636	2354	1,54	13,00	1	85	S
	2250	2134	1,05	16,00	3	62	U
	1298	1161	1,14	14,00	4	39	T
	1325	924	1,40	14,00	2	31	B
	2407	1906	1,26	13,00	2	97	S
Dharmahusada Permai	1670	1337	1,25	13,00	1	69	U
	1086	723	1,50	13,00	4	37	T
	1088	741	1,47	13,00	3	39	B
Mulyorejo	2092	1433	1,46	12,00	3	62	S
	2413	1682	1,43	12,00	2	71	U
	460	242	1,67	5,00	4	41	T
	406	273	1,69	5,00	1	37	B

Tabel 4 di atas menunjukkan tingkat pelayanan F menjadi E pada simpang Raya Kertajaya Indah mendapatkan rasio derajat kejenuhan 1,54 menjadi 0,99 untuk lengan selatan, 1,05 menjadi 0,95 untuk lengan utara, 0,93 untuk lengan utara belok kanan, 1,4 menjadi 0,99 untuk lengan barat, 0,98 untuk lengan barat belok kanan, 1,14 menjadi 0,95 untuk lengan timur, dan 0,93 untuk lengan timur belok kanan. Tingkat pelayanan pada simpang Dharmahusada Permai mendapatkan nilai F menjadi E dan rasio derajat kejenuhan 1,26 menjadi 0,91 untuk lengan selatan, 1,25 menjadi 0,90 untuk lengan utara, 1,47 menjadi 0,94 untuk lengan barat, 0,99 untuk lengan barat belok kanan, 1,5 menjadi 0,99 untuk lengan timur, dan 0,98 untuk lengan timur belok kanan. Tingkat pelayanan Simpang Mulyorejo mendapatkan nilai F menjadi E dan rasio derajat kejenuhan 1,46 menjadi 0,95 untuk lengan selatan, 1,43 menjadi 0,98 untuk lengan utara, 1,69 menjadi 0,95 untuk lengan barat, dan 1,67 menjadi 0,98 untuk lengan timur. Berikutnya terdapat perbandingan tundaan pada ketiga simpang tersebut sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan tundaan setelah evaluasi

Tundaan Setelah Evaluasi					
Simpang	Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total	Lengan
Kertajaya Indah	14.70	4.00	18.70	67970.7	S
	12.88	4.00	16.88	37981.0	U
	12.23	4.00	16.23	38416.0	U-RT
	14.40	4.00	18.40	23886.6	B
	14.17	4.00	18.17	40925.4	B-RT
	12.85	4.00	16.85	22327.3	T
	12.20	4.00	16.20	18058.6	T-RT
	11.56	4.00	15.56	37456.6	S
Dharmahusada Permai	11.44	4.00	15.44	25786.0	U
	12.66	4.00	16.66	18092.0	B
	14.57	4.00	18.57	31996.7	B-RT
	14.44	4.00	18.44	20067.1	T
	14.33	4.00	18.33	31637.0	T-RT
Mulyorejo	13.08	4.00	17.08	35739.4	S
	14.21	4.00	18.21	43936.7	U
	13.03	4.00	17.03	7839.9	B
	14.16	4.00	18.16	7369.7	T
Tundaan Sebelum Evaluasi					
Simpang	Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total	Lengan
Kertajaya Indah	3002.13	4.00	3006.13	17386555	S
	112.75	4.00	116.75	262643	U
	2450.38	4.00	2454.38	4926183	T
	2612.92	4.00	2616.92	7461626	B
	578,24	4.00	582,24	1401626	S
Dharmahusada Permai	457,16	4.00	461,16	770186	U
	918,43	4.00	922.43	1003607	T
	848,23	4.00	852.23	925526	B
	936.72	4.00	940.72	1968362	S
Mulyorejo	787.26	4.00	791.26	1909317	U
	1240.25	4.00	1244.25	581915	T
	1260.21	4.00	1264.21	505041	B

Table 5 di atas merupakan perbandingan dari tundaan sebelum evaluasi dan sesudah evaluasi tiga simpang. Terdapat perbedaan pergerakan arus lalu lintas sebelum dan sesudah dilakukan evaluasi tingkat pelayanan ditinjau dari perubahan fase kinerja tiga simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno menggunakan simulasi vissim yang dapat diakses pada link <https://drive.google.com/drive/folders/1dJ-h6KEWabzDOgCF9fo0yo1S0OqYRHcj> atau dapat melalui scan barcode pada Gambar 7 di bawah. Berikut merupakan gambar dan *barcode* video simulasi.



Gambar 5. Simulasi eksisting



Gambar 6. Simulasi setelah evaluasi



Gambar 7. Barcode simulasi

5. Kesimpulan

Tingkat pelayanan koordinasi simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno saat eksisting diperoleh kategori F untuk ketiga simpang dan rasio derajat kejenuhan yang didapat untuk setiap simpangnya yaitu simpang Raya Kertajaya Indah sebesar 1,54 untuk lengan selatan, 1,05 untuk lengan utara, 1,14 untuk lengan timur, dan 1,4 untuk lengan barat. Rasio derajat kejenuhan pada simpang Dharmahusada Permai sebesar 1,26 untuk lengan selatan, 1,25 untuk lengan utara, 1,5 untuk lengan timur, dan 1,47 untuk lengan barat. Rasio derajat kejenuhan simpang Mulyorejo sebesar 1,46 untuk lengan selatan, 1,43 untuk lengan utara, 1,67 untuk lengan timur, dan 1,69 untuk lengan barat. Karakteristik yang diperoleh berupa arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, dan terjadi kemacetan di waktu yang lama.

Setelah evaluasi tingkat pelayanan ditinjau dari perubahan fase kinerja tiga simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno dan disimulasikan dengan vissim, terdapat perubahan tingkat pelayanan dari kategori F menjadi E. Rasio derajat kejenuhan tiap simpang menjadi lebih baik yaitu untuk Simpang Raya Kertajaya Indah sebesar 0,99 untuk lengan selatan, 0,95 untuk lengan utara, 0,93 untuk lengan utara belok kanan, 0,99 untuk lengan barat, 0,98 untuk lengan barat belok kanan, 0,95 untuk lengan timur, dan 0,93 untuk lengan timur belok kanan. Rasio derajat kejenuhan Simpang Dharmahusada Permai sebesar 0,91 untuk lengan selatan, 0,9 untuk lengan utara, 0,94 untuk lengan barat, 0,99 untuk lengan barat belok kanan, 0,99 untuk lengan timur, dan 0,98 untuk lengan timur belok kanan. Rasio derajat kejenuhan Simpang Mulyorejo sebesar 0,95 untuk lengan selatan, 0,98 untuk lengan utara, 0,95 untuk lengan barat, dan 0,98 untuk lengan timur. Karakteristik yang diperoleh, yaitu arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, serta volume mendekati kapasitas. Hasil simulasi menunjukkan terjadi peningkatan pelayanan yang sebelumnya dikategorikan F menjadi kategori E, serta simulasi bekerja dengan baik.

6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung serta mendoakan anaknya menjadi yang terbaik dalam segala bidang yang ditekuninya. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada pembimbing dan penguji yaitu Bapak R. Endro Wibisono, S.Pd.,M.T., . Dr. Ir. Anita Susanti, S.Pd., M.T., IPM, dan Bapak Kusuma Refa Haratama, S.Pd., M.Sc. Terimakasih juga kepada Alfi Khamidatun Nusroh, Muhammad Faiz Al-Akbar, Zulham M., dan Muhammad Fikri Ramadhan sebagai sahabat-sahabat tercinta dan terbaik yang telah membantu kelancaran jalannya penyusunan tugas akhir dan artikel.

7. Referensi

- Amal, M. F. (2019). Analisis Simpang Bersinyal Terkoordinasi pada Ruas Jalan Soekarno-Hatta Ponorogo.
- Bimantara, W., & Widayanti, A. (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Jalan Raya Mastrip- Jalan Raya Menganti Surabaya. *Register: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(3).
- Ginting, N. M., & Ratnasari, N. E. (2022). Study Literature Review Artikel Terindeks Scopus Perihal Kebijakan Berkelanjutan untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas.
- Irhami, N. I., & Wibisono, R. E. (2023). Studi Komparasi Software KAJI dan VISSIM dalam Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Perempatan Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya).
- Irwan, M. (2019). Evaluasi dan Koordinasi Antar Simpang dengan Menggunakan Pendekatan Mikrosimulasi (VISSIM).
- Kurniawan, S., & Surandono, A. (2019). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro. 8(2).
- Manongko, J., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Depan Bahu Mall Manado). *Register: Jurnal Sipil Statik*, 8(6), 893–900.
- Misdalena, F. (2019). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Jakabaring Menggunakan Program Microsimulator Vissim 8.00. *Register: Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1).
- Pamungkas, Z. I. (2019). Giratori Lalu Lintas Sebagai Usaha Peningkatan Kinerja Jaringan Jalan (Studi Kasus Kawasan Duta Mall Banjarmasin).

- Putranto, H., Syamsul Huda, M., Heri Kisyarangga, A., & Hamonangan Pardosi, R. (2023). Sistem Monitoring Kemacetan Lalu Lintas di Kota Surabaya Berbasis Internet of Things (IoT). *Register: Jreec Journal Renewable Energy Electronics and Control*, 3, 35–42.
- Rahmawati, A. (2023). PR Kemacetan di Surabaya. *Suara Surabaya*. <https://www.suarasurabaya.net/info-grafis/2023/pr-kemacetan-di-surabaya/>
- Ratnaningsih, D. (2020). Koordinasi Sinyal Simpang Jalan yang Berdekatan dengan Permodelan Vissim: Study Kasus Simpang Pandanaran dan Simpang Besi Jangkang Kabupaten Sleman (Signal Coordination of Adjacent Intersection Using Vissim Modeling: A Case Study of Pandanaran and Besi Jangkang Intersection at Sleman Regency).
- Romadhona, P. J., & Zainuri, M. A. (2019). Peningkatan Kinerja Simpang dengan Koordinasi Sinyal Lalu Lintas di Simpang Bpk dan Badran Yogyakarta.
- Rusgiyanto, F., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., Sudirman, J., Aditya, R., Murti, B., & Pamungkas, C. (2020). Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-23 Institut Teknologi Sumatera (ITERA).
- Wijaya, H., & Susilo, B. H. (2020). Evaluasi Kinerja Operasi Simpang pada Jalan Pasir Kaliki Menggunakan *Software Vissim*. *Register: Jurnal Teknik Sipil*, 16.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Penentuan Pemilihan Rute Angkutan Umum di Kabupaten Bojonegoro dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas

Ananda Yudistira Pratama ^a Dadang Supriyatno ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^aanandayudistira.19002@mhs.unesa.ac.id, ^bdadangsupriyatno@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 5 Agustus 2024

Revisi 12 Agustus 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Rute

Angkutan Umum

Kemacetan Lalu Lintas

Alternatif

Zero-One

ABSTRAK

Rute adalah jalur atau arah yang harus yang dilalui dalam trayek angkutan umum. Biasanya, rute angkutan umum ditempatkan di lokasi dengan potensi penumpang yang tinggi. Rute angkutan umum di Kabupaten Bojonegoro diantaranya adalah pada arah timur menuju ke Kabupaten Lamongan, Gresik, dan Surabaya. Arah Barat menuju Kabupaten Ngawi, Cepu, dan Blora. Arah Selatan menuju ke Kabupaten Nganjuk. Arah Utara menuju ke Kabupaten Tuban. Berdasarkan hasil survey, terjadi kemacetan lalu lintas pada angkutan umum bus kecil di Kabupaten Bojonegoro yang akan menuju ke arah Ngawi pada pagi hari. Diperoleh data kendaraan 263 LV, 12 HV, dan 285 MC. Dengan adanya permasalahan tersebut, peneliti melakukan analisis terkait solusi penentuan rute alternatif untuk mengatasi kemacetan. Analisis data yang digunakan adalah metode *Zero-One*. Hasil analisis penelitian membuktikan bahwa Rute alternatif 2 (Purwosari-Tinggang) lebih optimal daripada rute alternatif 1 (Bojonegoro-Ngawi) karena memiliki durasi perjalanan yang lebih singkat, yaitu sekitar 0,5-1 jam lebih awal. Nilai akhir alternatif 2 dalam analisis *zero-one* adalah 60,54, sedangkan alternatif 1 hanya 40,06. Hal tersebut membuktikan bahwa penentuan pemilihan rute angkutan umum dapat mengurangi kemacetan lalu lintas di Kabupaten Bojonegoro.

Determination of Public Transportation Route Selection in Bojonegoro Regency in Anticipation of Traffic Congestion

ARTICLE INFO

Keywords:

Route

Public Transportation

Traffic Congestion

Alternative

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Pratama, A.Y., &

Supriyatno, D. (2024).

Penentuan Pemilihan Rute

Angkutan Umum di

Kabupaten Bojonegoro

Dalam Mengantisipasi

Kemacetan Lalu Lintas

MITRANS: Jurnal Media

Publikasi Terapan

Transportasi, v2(n2),

Halaman 160-170

ABSTRACT

A route is a path or direction that must be followed for public transportation services. Typically, public transportation routes are established in areas with high passenger potential. In Bojonegoro Regency, public transportation routes include directions to the east towards Lamongan, Gresik, and Surabaya; to the west towards Ngawi, Cepu, and Blora; to the south towards Nganjuk; and to the north towards Tuban. According to a survey, traffic congestion occurs with small buses in Bojonegoro Regency heading towards Ngawi in the morning. Data collected shows 263 LV, 12 HV, and 285 MC vehicles. To address this issue, the researcher conducted an analysis to determine alternative routes to mitigate congestion, using the *Zero-One* method. The analysis results demonstrate that Alternative Route 2 (Purwosari-Tinggang) is more optimal than Alternative Route 1 (Bojonegoro-Ngawi) due to its shorter travel time, approximately 0.5-1 hour earlier. Alternative Route 2 received an overall score of 60.54 in the *zero-one* analysis, while Alternative Route 1 scored only 40.06. This indicates that selecting the appropriate public transportation route can reduce traffic congestion in Bojonegoro Regency.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Kabupaten Bojonegoro merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Jawa Timur. Berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro Tahun 2022, wilayah tersebut terletak pada posisi 111,25° dan 112,09° bujur timur, 6,59° dan 7,37° lintang selatan. Batas wilayah selatan Kabupaten Bojonegoro adalah Kabupaten Madiun, Nganjuk dan Ngawi. Batas wilayah timur terdapat Kabupaten Lamongan. Batas wilayah utara terdapat Kabupaten Tuban. Batas wilayah barat terdapat Kabupaten Blora yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Secara administratif Kabupaten Bojonegoro terbagi menjadi 28 kecamatan, 430 desa dan kelurahan. Dengan adanya persebaran penduduk yang pesat, Pemerintah Kabupaten Bojonegoro menyediakan layanan transportasi umum untuk memudahkan masyarakat dalam menjalankan aktivitas.

Angkutan umum adalah transportasi yang melayani mobilitas masyarakat, terutama masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi (Bimantara, W. 2023). Beberapa layanan transportasi angkutan umum antara lain mobil penumpang, bus kecil, dan bus besar (Munawar, 2011). Tujuan pelayanan angkutan umum adalah menyediakan transportasi yang aman, cepat, nyaman, dan terjangkau, terutama bagi pekerja (Yunus dkk, 2019). Kabupaten Bojonegoro memiliki dua tipe angkutan umum: bus AKDP dan angkutan perkotaan. Berdasarkan Kepmen No. 35 Tahun 2023, Bus AKDP merupakan angkutan dari satu kota ke kota lain yang melalui antar daerah kabupaten/kota dalam satu daerah provinsi dengan menggunakan mobil bus umum. Sedangkan angkutan perkotaan adalah angkutan dari satu tempat ke tempat lain dalam satu daerah Kota atau wilayah Kabupaten dengan menggunakan mobil bus umum atau mobil penumpang umum yang terikat dalam trayek (Setijowarno, 2001). Berdasarkan survei, angkutan perkotaan di Kabupaten Bojonegoro kurang diminati karena masyarakat lebih memilih kendaraan pribadi. Selain itu, angkutan paratransit seperti ojek (online dan konvensional) serta becak masih digunakan. Untuk mendukung aktivitas masyarakat, perlu penentuan rute angkutan umum yang efisien dan efektif. Agar tidak menghambat kegiatan aktivitas masyarakat, maka dilakukan penentuan rute yang efisien dan efektif pada angkutan umum (Warpani, P. S., 2002).

Rute adalah jalur yang dilalui dalam trayek angkutan umum dan biasanya ditetapkan di area dengan banyak calon penumpang (Alhadar, A. 2011). Untuk menentukan rute, perlu memahami sistem jaringan rute. Sistem jaringan rute adalah sekumpulan rute yang membentuk layanan angkutan umum. Sistem ini mencakup titik-titik pertemuan antara rute-rute dengan arah yang berbeda (Warpani, P.S., 2002).

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, rute juga dapat didefinisikan sebagai prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkapan di peruntukan bagi lalu lintas. Di Kabupaten Bojonegoro, terdapat beberapa rute angkutan umum yang melayani berbagai arah. Rute arah timur adalah menuju Kabupaten Lamongan, Gresik, dan Surabaya. Rute arah barat menuju Kabupaten Ngawi, Cepu, dan Blora. Rute arah selatan menuju Kabupaten Nganjuk. Rute arah utara menuju Kabupaten Tuban.

Berdasarkan hasil survey di lapangan, terdapat permasalahan mengenai kepadatan lalu lintas pada angkutan umum bus kecil yang akan menuju ke arah Ngawi pada pagi hari. Diperoleh data kendaraan sebanyak 263 LV (*Light Vehicle*/Kendaraan ringan), 12 HV (*Heavy Vehicle*/Kendaraan berat), dan 285 MC (*Motor Cycle*/ Sepeda motor) yang dapat menyebabkan kemacetan. Oleh sebab itu, dalam mengatasi permasalahan tersebut peneliti melakukan penentuan rute efektif untuk bus kecil agar dapat meminimalisir kemacetan lalu lintas juga memudahkan penumpang dalam kota yang ingin menaiki bus kecil tersebut. Harapan pada penelitian ini adalah dapat mengurangi kemacetan lalu lintas sehingga masyarakat dapat menjalankan aktivitas dengan lancar.

2. State of the Art

Beberapa penelitian sebelumnya terkait penentuan pemilihan rute angkutan umum dalam mengantisipasi kemacetan lalu lintas sebagai berikut :

- 2.1. Simbolon (2020) yang berjudul "Penentuan Rute Alternatif untuk Menghindari Kemacetan Lalu Lintas dengan Algoritma Floyd-Warshall". Parameter penelitian ini adalah dengan langkah-

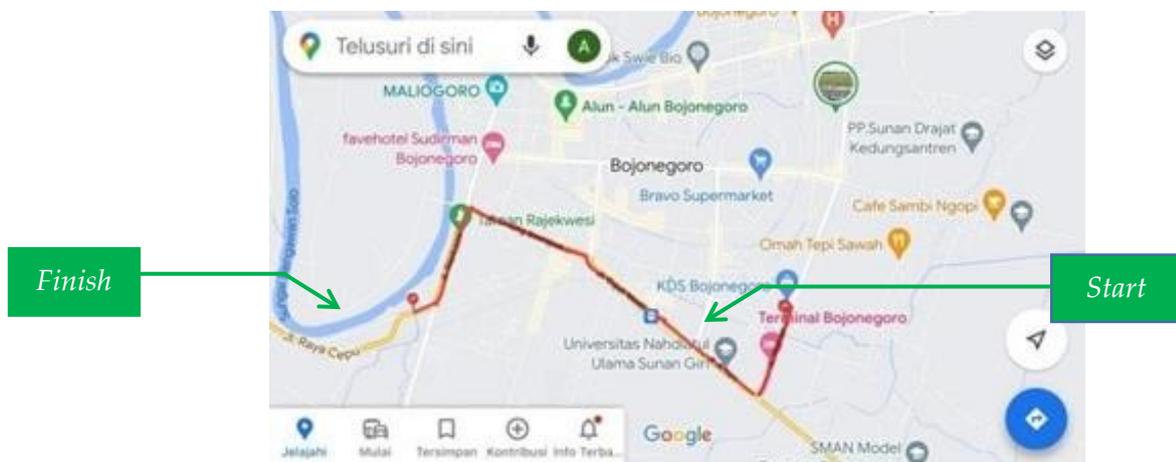
langkah penelitian merumuskan masalah, pengambilan data, analisis dan pemecahan masalah, dan kesimpulan.

- 2.2. Hidayatullah (2022) yang berjudul “Penentuan Jalur Alternatif Menghindari Jalan Rawan Macet di Kota Karawang Menggunakan *Algoritma Dijkstra*”. Parameter penelitian ini adalah studi pustaka, pengumpulan data, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan.
- 2.3. Maliha (2022) yang berjudul “Pemetaan Kemacetan Lalu Lintas di Universitas Diponegoro (Studi Kasus Kemacetan Tembalang dan Kemacetan Banyumanik, Kota Semarang)”. Parameter penelitian ini adalah dengan menggunakan alat perangkat keras, perangkat lunak, data primer, dan data sekunder.

3. Metode Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Lokasi tersebut berada di Terminal Bojonegoro, Jalan Ahmad Yani, Jalan Gajah Mada, Jalan Untung Soerapati, Jalan Rajekwesi. Berikut merupakan gambar denah lokasi penelitian yang bertujuan untuk memperjelas lokasi penelitian di Kabupaten Bojonegoro.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : *Google Maps*

3.2 Sumber Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung melalui pengamatan di lapangan, khususnya di lokasi penelitian yaitu Kabupaten Bojonegoro. Pengumpulan data primer dapat dilakukan melalui survei lapangan yang meliputi:

a. Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan memengaruhi kinerja jalan. Data ini mencakup tipe jalan, lebar jalur, dan bahu jalan (Purnomo, 2022). Pengambilan data geometrik dilakukan dengan *Roll Meter* untuk mengukur badan jalan, lebar jalan, dan lebar hambatan samping.

b. Data Volume Lalu Lintas Jalan

Data volume lalu lintas diperoleh melalui survei yang mengamati jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan, kemudian dicatat dalam formulir yang telah ditentukan (Mulyadi dkk, 2023). Objek pengamatan dibagi dalam beberapa kategori, yaitu:

- 1) LV (*Light Vehicle*/Kendaraan ringan)
- 2) HV (*Heavy Vehicle*/Kendaraan berat)
- 3) MC (*Motor Cycle*/Sepeda motor)

c. Data Waktu Tempuh Kendaraan

Untuk mengukur waktu tempuh kendaraan, digunakan teknik *timer*. Terdapat 10 orang yang melakukan survey. Setiap tim surveyor terdiri dari 2 orang yang terpisah dengan jarak 200 meter. Kedua orang tersebut akan berkomunikasi melalui *WhatsApp*. Saat kendaraan melewati

garis *start*, kedua tim menekan tombol mulai pada *timer* secara bersamaan, dan saat kendaraan melewati garis *finish*, keduanya menekan tombol berhenti pada *timer*.

2. Data Sekunder

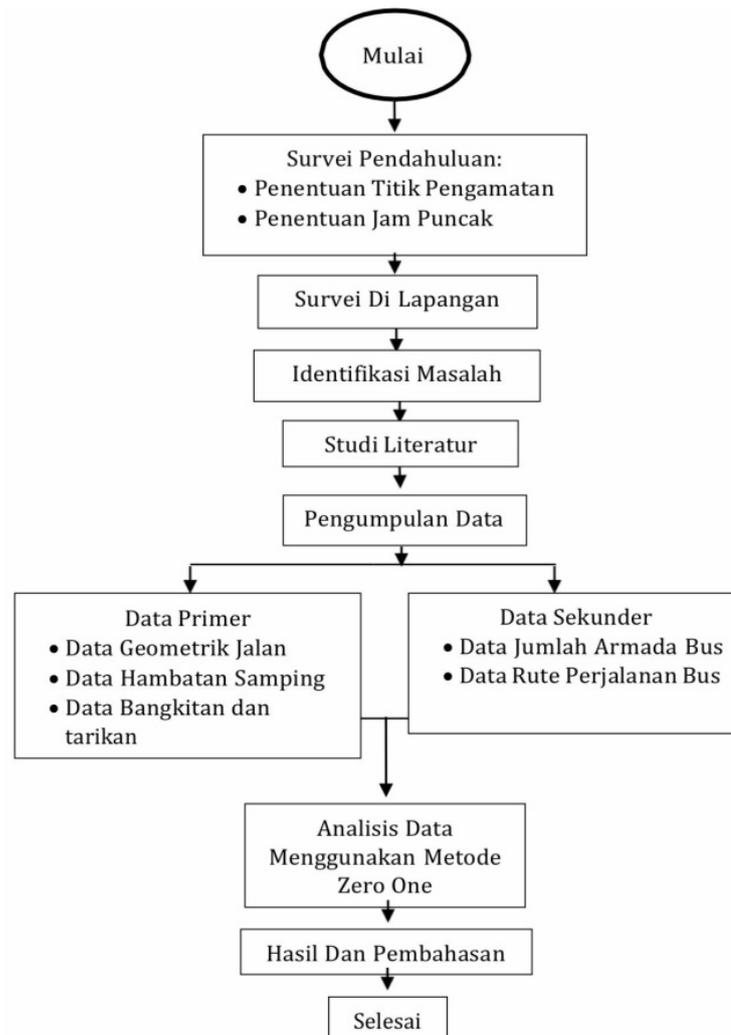
Data sekunder adalah data tambahan untuk melengkapi penelitian (Putra, 2017). Dalam penelitian ini, data sekunder meliputi jumlah armada bus dan rute perjalanan bus, yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Bojonegoro.

3.3 Teknik Analisa Data

Analisis data merupakan proses untuk mendapatkan hasil dari penelitian penentuan pemilihan rute angkutan umum (Ananda dkk, 2022). Analisis data penelitian ini menggunakan metode *Zero-One*. Metode *Zero-One* adalah teknik pengambilan keputusan untuk menentukan urutan prioritas kriteria, sehingga menghasilkan ranking dari rute yang dipilih. Tujuan analisis ini adalah untuk menentukan rute angkutan umum terbaik berdasarkan hasil kuesioner. Langkah-langkah metode *Zero-One* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Yoga dkk, 2023):

- Menentukan dasar pertimbangan tiap kriteria.
- Merekap total kriteria dari kuesioner yang disebar.
- Menghitung ranking dan bobot berdasarkan rekapitulasi kriteria.
- Menentukan preferensi masing-masing kriteria.
- Menghitung nilai *Zero-One* berdasarkan preferensi kriteria.
- Mengevaluasi matriks penilaian *Zero-One*.

3.4 Bagan Alir



Gambar 2. Bagan Alir

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Survei di Lapangan

1) Rute

Ruas Jalan Raya Bojonegoro – Ngawi merupakan rute awal yang berada di sekitar Pasar Tradisional Cendono memiliki kondisi geometri dan fasilitas jalan sebagai berikut

- a. Tipe jalan : Jalan 2 lajur 2 arah Tak Terbagi (2/2 UD)
- b. Panjang segmen jalan : 700 Meter
- c. Lebar badan jalan : 4,8 Meter
- d. Lebar hambatan samping : 0,66 Meter
dari arah barat ke timur
- e. Jarak dari kereb ke penghalang : 0,46 Meter
- f. Kondisi median jalan : tidak ada
- g. Kondisi rambu lalu lintas : tidak ada
- h. Penampang melintang jalan : Survei dilakukan dari Sabtu, 18 Februari 2023, hingga Senin, 20 Februari 2023. Sebanyak 10 surveyor yang terlibat. 3 orang untuk menghitung arus kendaraan, 4 orang untuk menghitung hambatan samping, dan 3 orang untuk menghitung kecepatan kendaraan.

Ruas Jalan Raya Purwosari – Tinggang merupakan rute alternatif yang berada di sekitar Desa Tinggang memiliki kondisi geometri dan fasilitas jalan sebagai berikut :

- a. Tipe jalan : Jalan 2 lajur 2 arah Tak Terbagi (2/2 UD)
- b. Panjang segmen jalan : 700 Meter
- c. Lebar badan jalan : 4,8 Meter
- d. Lebar hambatan samping : 0,66 Meter
dari arah barat ketimur
- e. Jarak dari kereb ke penghalang : 0,46 Meter
- f. Kondisi median jalan : tidak ada
- g. Kondisi rambu lalu lintas : tidak ada
- h. Penampang melintang jalan : Survei dilakukan dari Sabtu, 18 Februari 2023, hingga Senin, 20 Februari 2023. Sebanyak 10 surveyor yang terlibat. 3 orang untuk menghitung arus kendaraan, 4 orang untuk menghitung hambatan samping, dan 3 orang untuk menghitung kecepatan kendaraan.

4.2 Perhitungan

1. Penentuan Rute

Data penelitian ini diperoleh dari penyebaran kuesioner pada 50 responden untuk menentukan kriteria rute guna mengantisipasi kemacetan lalu lintas. Dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Data Kriteria Penentuan Rute

Kriteria	Uraian
Biaya	Dasar pertimbangan kriteria ini ialah biaya pengeluaran yang terjangkau pada setiap rute perjalanan.
Kecepatan	Dasar pertimbangan kriteria ini adalah bus yang ditumpangi memiliki kecepatan yang stabil.
Durasi	Dasar pertimbangan kriteria ini adalah memiliki durasi perjalananyang cepat.
Kemudahan Pelaksanaan	Kriteria ini didasarkan pada pertimbangan kemudahan memperoleh bus penumpang dan mudah dalam melakukan perjalanan.

Berdasarkan kriteria tersebut, kuesioner dibuat untuk sopir dan penumpang bus sebanyak 30 orang secara *offline*. Tujuannya untuk menentukan bobot dan penilaian setiap kriteria menggunakan skala *Likert*. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Kuisisioner 30 responden

Alternatif 1 (Bojonegoro -Ngawi)	Jumlah Total
Biaya	58
Kecepatan	45
Durasi	36
Kemudahan Pelaksanaan	33
Alternatif 2 (Purwosari - Tinggang)	Jumlah Total
Biaya	81
Kecepatan	64
Durasi	66
Kemudahan Pelaksanaan	52

Data rekapitulasi diolah untuk menentukan ranking dan bobot tiap kriteria. Diperoleh dengan cara menghitung rata-rata dari masing-masing kriteria dengan membagi total dari masing-masing kriteria dengan jumlah responden (Kase dkk, 2019). Selanjutnya di ranking berdasarkan nilai rata-rata terbesar sampai terkecil. Pemberian angka pada ranking sesuai jumlah kriteria yang ada. Selanjutnya terus turun hingga yang total terendah memperoleh angka ranking 1.

Menurut Hutabarat (1995), hasil perankingan dapat digunakan untuk menghitung bobot masing-masing kriteria. Dilakukan dengan menjumlah total bobot dengan skala bobot total 100. Dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Perhitungan Rangkaian dan Bobot Alternatif 1 (Bojonegoro – Ngawi)

No	Kriteria	Rangkaian	Bobot	Keterangan
1	Biaya	4	40	Prioritas Tertinggi
2	Kecepatan	3	30	Prioritas Tinggi
3	Durasi	2	20	Prioritas Sedang
4	Kemudahan Pelaksanaan	1	10	Prioritas Rendah
Jumlah Angka Rangkaian		10	100	

Tabel 4. Perhitungan Rangkaian dan Bobot Alternatif 2 (Purwosari - Tinggang)

No	Kriteria	Rangkaian	Bobot	Keterangan
1	Biaya	4	40	Prioritas Tertinggi
2	Kecepatan	2	20	Prioritas Sedang
3	Durasi	3	30	Prioritas Tinggi
4	Kemudahan Pelaksanaan	1	10	Prioritas Rendah
Jumlah Angka Rangkaian		10	100	

Hasil dari metode *Zero-One* adalah sebagai berikut:

1) Biaya

Pada alternatif 1, tarif perjalanan bus untuk rute Bojonegoro-Ngawi adalah Rp 40.000, sama dengan tarif pada alternatif 2 untuk rute Purwosari-Tinggang. Namun, perbedaan biaya terletak pada penggunaan bahan bakar. Di rute alternatif 1, bus menggunakan bensin lebih sedikit karena kemacetan membuat laju bus menjadi lambat. Sebaliknya, di rute alternatif 2, kemacetan kecil sehingga bus dapat melaju lebih cepat. Dengan demikian, alternatif 1 lebih unggul dibandingkan alternatif 2. Preferensi alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Preferensi Biaya

Alternatif	Preferensi	Keterangan
1	1 > 2	Alternatif 1 lebih baik dari alternatif 2
2	2 < 1	Alternatif 2 lebih baik dari Alternatif 1

Tabel 6. Penilaian *Zero-One* Kriteria Biaya

Alternatif	1	2	Jumlah	Indeks
Alternatif 1 (Bojonegoro -Ngawi)	X	0	58	0,418
Alternatif 2 (Purwosari - Tinggang)	1	X	81	0,582
Total Jumlah			139	1

2) Kecepatan

Pada alternatif 1, rute Bojonegoro-Ngawi memiliki kecepatan rata-rata sekitar 50–60 km/jam, dipengaruhi oleh tingkat kemacetan harian. Sementara itu, pada alternatif 2, rute Purwosari-Tinggang memiliki kecepatan rata-rata sekitar 65–70 km/jam. Meskipun ada perbedaan kecepatan, kedua alternatif hampir setara karena perbedaannya tidak terlalu signifikan. Preferensi alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Preferensi Kecepatan

Alternatif	Preferensi	Keterangan
1	1 < 2	Alternatif 1 lebih baik dari Alternatif 2
2	2 > 1	Alternatif 2 lebih baik dari Alternatif 1

Tabel 8. Penilaian *Zero-One* Kriteria Kecepatan

Alternatif	1	2	Jumlah	Indeks
Alternatif 1 (Bojonegoro - Ngawi)	X	0	45	0,413
Alternatif 2 (Purwosari - Tinggang)	1	X	64	0,587
Total Jumlah			109	1

3) Durasi

Pada alternatif 1 rute Bojonegoro-Ngawi memiliki durasi perjalanan yaitu 3-3,5 jam, sedangkan pada alternatif 2 rute Purwosari-Tinggang memiliki durasi perjalanan yaitu 2,5 jam. Durasi tersebut memberikan pengaruh yang besar bagi penumpang yang membutuhkan transportasi dengan perjalanan yang relatif cepat. Alternatif 2 lebih unggul dari alternatif 1. Preferensi alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Preferensi Durasi

Alternatif	Preferensi	Keterangan
1	1 < 2	Alternatif 1 lebih baik dari Alternatif 2
2	2 > 1	Alternatif 2 lebih baik dari Alternatif 1

Tabel 10. Penilaian *Zero-One* Kriteria Durasi

Alternatif	1	2	Jumlah	Indeks
Alternatif 1 (Bojonegoro – Ngawi)	X	0	36	0,353
Alternatif 2 (Purwosari – Tinggang)	1	X	66	0,647
Total Jumlah			102	1

4) Kemudahan Pelaksanaan

Alternatif dengan durasi terpendek dianggap memiliki tingkat kemudahan pelaksanaan yang terbaik. Dengan demikian, alternatif 2 merupakan pilihan dengan tingkat kemudahan terbaik. Preferensi alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Preferensi Kemudahan Pelaksanaan

Alternatif	Preferensi	Keterangan
1	1 < 2	Alternatif 1 lebih baik dari Alternatif 2
2	2 > 1	Alternatif 2 lebih baik dari Alternatif 1

Tabel 12. Penilaian *Zero-One* Kriteria Kemudahan Pelaksanaan

Alternatif	1	2	Jumlah	Indeks
Alternatif 1 (Bojonegoro – Ngawi)	X	0	33	0,389
Alternatif 2 (Purwosari – Tinggang)	1	X	52	0,611
Total Jumlah			85	1

Selanjutnya dilakukan evaluasi matriks. Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap alternatif-alternatif yang ada dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode *Zero-One*.

Tabel 13. Evaluasi Matriks

Alternatif	Kriteria				Total
	1 (Biaya)	2 (Kcepatan)	3 (Durasi)	4 (Kemudahan Pelaksanaan)	
Bobot	40	30	20	10	(ΣY)
Alternatif 1 (Bojonegoro–Ngawi)	0,418	0,413	0,353	0,389	
Alternatif 2 (Purwosari-Tinggang)	16,72	12,39	7,06	3,89	40,06
	0,582	0,587	0,647	0,611	
	23,28	11,74	19,41	6,11	60,54

Keterangan :

Y = Bobot x Indeks

ΣY = Jumlah total pada baris Y

Dari hasil evaluasi matriks tersebut, dapat diketahui bahwa alternatif 2 memiliki nilai akhir tertinggi, yaitu 60,54. Oleh karena itu, alternatif yang dipilih untuk rute dalam mengantisipasi kemacetan adalah rute Purwosari-Tinggang.

2. Dampak Penentuan Rute

Berdasarkan hasil survey dari 30 responden dampak penentuan rute alternatif terhadap faktor biaya, kecepatan, durasi dan kemudahan pelaksanaan di dapat hasil sebagai berikut :

No/Pertanyaan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total Setuju
1. Apakah tarif angkutan sama dengan rute awal?	✓	x	✓	✓	x	✓	x	x	✓	x	x	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	x	x	x	✓	x	x	x	✓	x	x	12
2. Apa lebih cepat sampai?	✓	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	6
3. Apakah waktu tempuh lebih pendek?	x	x	✓	x	x	✓	x	x	x	✓	x	x	x	✓	x	x	x	✓	x	✓	x	x	✓	x	x	✓	x	✓	x	x	9
4. Apakah angkutan lebih mudah dijangkau?	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	3

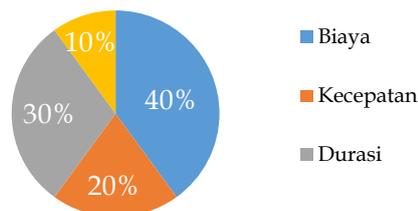
Keterangan :

✓ = setuju

x = tidak setuju

Gambar 3. Rekapitulasi dampak penentuan rute alternatif

Dibawah ini adalah diagram hasil dari rekapitulasi dampak penentuan rute alternatif yang dipilih melalui kuisisioner dengan 30 responden



Gambar 4. Hasil Total Kriteria Dampak Penentuan Rute Alternatif

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa dalam penentuan rute alternatif, faktor biaya menjadi pertimbangan utama dengan persentase 40%. Faktor durasi berada di urutan kedua dengan persentase 30%, diikuti oleh faktor kecepatan dengan persentase 20%, dan terakhir faktor kemudahan pelaksanaan dengan persentase 10%. Dengan demikian, penentuan rute alternatif memberikan manfaat dari berbagai sisi.

4.3 Pembahasan

1) Penentuan Pemilihan Rute Alternatif

Berdasarkan analisis pemilihan rute alternatif menggunakan kuesioner *Google Form* dan metode *Zero-One*, faktor dengan pengaruh tertinggi adalah durasi. Durasi perjalanan untuk rute alternatif 1 adalah 3–3,5 jam, sedangkan untuk rute alternatif 2 adalah 2,5 jam. Dengan meningkatnya mobilitas saat ini, individu cenderung membutuhkan waktu perjalanan yang lebih singkat karena waktu adalah komoditas yang tidak dapat dihemat atau disimpan. Oleh karena itu, waktu menjadi faktor yang sangat penting. Pengurangan durasi perjalanan berpotensi meningkatkan produktivitas secara umum. Sebaliknya, peningkatan durasi perjalanan dapat menurunkan produktivitas karena terjadi kehilangan waktu yang seharusnya digunakan untuk aktivitas produktif (Caesariawan et al., 2015). Hasil penilaian menunjukkan bahwa rute alternatif yang lebih baik untuk mengatasi kemacetan di Bojonegoro-Ngawi adalah rute Purwosari-Tinggang.

Hal ini didasarkan pada hasil penilaian kriteria yang menunjukkan bahwa alternatif 2 memiliki keunggulan dibandingkan alternatif 1. Alternatif 2 memperoleh nilai akhir tertinggi yaitu 60,54, sedangkan alternatif 1 mendapatkan nilai akhir 40,06.

2) Dampak Pemilihan Rute Alternatif

Dampak dari pelayanan angkutan umum mencakup pengaruh terhadap lingkungan sekitar dan wilayah yang dilayani. Dampak jangka pendek meliputi berkurangnya kemacetan, perubahan pencemaran udara, kebisingan, dan estetika. Dampak jangka panjang mencakup perubahan nilai lahan, kegiatan ekonomi, bentuk fisik, dan lingkungan sosial kota. Berdasarkan hasil wawancara, pemilihan rute dari Bojonegoro-Ngawi ke Purwosari-Tinggang memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya adalah pengurangan kemacetan lalu lintas. Dampak negatifnya meliputi biaya yang tetap sama untuk penumpang dan kebingungan akibat perubahan rute.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan melalui *Google Form*, rute alternatif yang dipilih untuk mengantisipasi kemacetan adalah rute Purwosari-Tinggang. Kriteria durasi memperoleh nilai tertinggi, menjadikannya faktor utama dalam pemilihan rute tersebut. Selain itu, analisis *Zero-One* menunjukkan bahwa rute alternatif 2, yaitu Purwosari-Tinggang, dipilih karena memiliki nilai akhir tertinggi, yaitu 60,54, dibandingkan dengan alternatif 1 yang memiliki nilai akhir 40,06.
- b. Dampak dari penentuan pemilihan rute dalam mengantisipasi kemacetan adalah penumpang mengeluhkan tidak adanya perbedaan biaya antara rute awal dengan rute alternatif, penumpang merasa kebingungan atas pengalihan rute yang sewaktu-waktu terjadi, dan dapat mengurangi kecemasan di rute Bojonegoro-Ngawi.

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini untuk jurnal MITRANS. Terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. H. Dadang Suprayitno, M.T., IPU., ASEAN. Eng., atas bimbingan, pengetahuan, dan waktu yang telah diberikan. Juga terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan artikel ini.

7. Referensi

- Alhadar, A. (2011). Analisis Kinerja Jalan Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal Di Kota Palu. *Jurnal Smartek*, 9(4), 327–336.
- Ananda, Ayodhya Gusti. (2022). Analisis Pengaruh Aktivitas Pasar Kapasan Baru Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Kapasan Kota Surabaya. Universitas Negeri Surabaya, 3(4),121-131.
- Bimantara, W. (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Jalan Raya Mastrip-Jalan Raya Menganti Surabaya. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(3).144-147.
- Hidayatullah (2022). Penentuan Jalur Alternatif Menghindari Jalan Rawan Macet Di Kota Karawang Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(13), 190-199.
- Kase, Sidyn, T. A. A., & Tan, V. (2019). Kinerja Pelayanan Angkutan Mobil Penumpang Umum Trayek Terminal Mena - Kota Ruteng. *Teknosiar*, 13(1), 46–56.
- Maliha (2023). Pemetaan Kemacetan Lalu Lintas di Universitas Diponegoro (Studi Kasus: Kecamatan Tembalang dan Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 12(3), 351-360.
- Munawar (2011). Dasar-dasar Teknik Transportasi. *Jurnal Transportasi Yogyakarta*, 4(11),142-148.
- Mulyadi, & Adawiyah, R. (2023). Analisis Kinerja Pelayanan Angkutan Umum Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan. 324–338.
- Purnomo (2022). Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Kota Samarinda (Studi Kasus Trayek B). *Ruang*, 8(1), 15–25.

-
- Putra (2017). Analisis Keseimbangan Jumlah Armada Angkutan Umum Berdasarkan Kebutuhan Penumpang. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 19(1), 1–12.
- Setijowarno (2001). Pengantar Sistem Transportasi. *Jurnal Universitas Katolik Soegijapranata*. 9(4),155-159.
- Simbolon (2020). Penentuan Rute Alternatif Untuk Menghindari Kemacetan Lalu Lintas Dengan Algoritma Floyd – Warshall. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan Matematika*, 2(1), 56-63.
- Warpani, P.S (2002). Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Jurnal Ilmiah Bandung*, 9(10),121-131.
- Yoga, W. I., & Saraswati, N. P. (2023). Analisis Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Penyeberangan Laut (Studi Kasus: Rute Pelabuhan Sanur – Dermaga Banjar Nyuh Nusa Penida). *Jurnal Spektran*, 11(2), 113-119.
- Yunus, M., dkk. (2019). Analisis Sistem Kerja Aplikasi Transportasi Online dalam Peningkatan Kinerja Driver. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 8(2),1039-1043.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus : Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro Kabupaten Pacitan STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000)

Yesi Nurmawati ^a, R. Endro Wibisono ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^ayesinurmawati.21008@mhs.unesa.ac.id, ^bendrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 20 Juli 2024

Revisi 22 Juli 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

Kata kunci:

Jalan

Perkerasan Jalan

Lapisan Tebal Perkerasan

Metode Analisa Komponen

Bina Marga

ABSTRAK

Jalan merupakan bagian jalan dan prasarana transportasi darat, serta seluruh bangunan-bangunan yang ada di jalan sebagai pelengkap kegiatan lalu lintas. Perkerasan jalan merupakan lapisan atas dari struktur jalan yang berfungsi sebagai permukaan yang dilalui oleh kendaraan. Tujuan dari perkerasan jalan adalah untuk mendukung beban lalu lintas, memberikan kenyamanan berkendara, dan melindungi lapisan bawah jalan serta struktur bawahnya dari kerusakan akibat pemakaian dan cuaca. Lapisan tebal perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu-lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada jalan itu sendiri. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan untuk tebal perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga. Ruas jalan yang diteliti adalah jalan Arjosari – Purwantoro STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000. Untuk umur rencana direncanakan 10 tahun, dari hasil perhitungan maka tebal perkerasan jalan ini menggunakan Laston dengan tebal minimum 7,5 cm untuk Lapis permukaan (D1), Batu Pecah dengan tebal minimum 20 cm untuk Lapis pondasi atas (D2), dan Sirtu Kelas B dengan tebal 35 cm untuk Lapis pondasi bawah (D3).

Calculation of Road Pavement Thickness Using Highway Component Analysis (Case Study: Arjosari – Purwantoro Road, Pacitan Regency STA 0+000 – STA 1+500, KM. SBY. 267+000 – 272+000)

ARTICLE INFO

Keywords:

Road

Road Paving

Thick Layer of Pavement

Highway Component Analysis

Method

ABSTRACT

The road is part of the road and land transportation infrastructure, as well as all the buildings on the road as a complement to traffic activities. Road pavement is the top layer of the road structure which functions as a surface for vehicles to traverse. The purpose of road pavement is to support traffic loads, provide driving comfort, and protect

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Nurmawati, Y., & Wibisono, R.E (2024). Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus : Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro Kabupaten Pacitan STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000). MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2), Halaman 171 - 182

the lower layer of the road and its underlying structure from damage due to use and weather. The thick layer of pavement functions to receive and distribute traffic loads without causing significant damage to the road itself. In this research, calculations were made for road pavement thickness using the Highway Component Analysis method. The road section studied is the Arjosari – Purwantoro road STA 0+000 – STA 1+500, KM. SBY. 267+000 – 272+000. For the planned life of 10 years, from the calculation results, the thickness of this road pavement uses Laston with a minimum thickness of 7.5 cm for the surface layer (D1), crushed stone with a minimum thickness of 20 cm for the top foundation layer (D2), and Sirtu Class B with a thickness of 35 cm for the lower foundation layer (D3).

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Jalan merupakan bagian jalan dan prasarana transportasi darat, serta seluruh bangunan-bangunan yang ada di jalan sebagai pelengkap kegiatan lalu lintas. Jalan raya adalah akses transportasi di atas permukaan tanah yang direncanakan oleh manusia berupa ukuran, jenis dan bentuk konstruksinya sehingga dapat digunakan sebagai kegiatan lalu lintas kendaraan atau seluruh kegiatan masyarakat yang menyangkut tentang jalan tersebut. (Putri Syuhada et al., 2022) Perkerasan jalan merupakan lapisan atas dari struktur jalan yang berfungsi sebagai permukaan yang dilalui oleh kendaraan. Tujuan dari perkerasan jalan adalah untuk mendukung beban lalu lintas, memberikan kenyamanan berkendara, dan melindungi lapisan bawah jalan serta struktur bawahnya dari kerusakan akibat pemakaian dan cuaca.

Ruas jalan Arjosari-Purwantoro Kabupaten Pacitan merupakan salah satu jalur penting di Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur. Jalan ini menghubungkan kecamatan Arjosari dengan kecamatan Purwantoro, dua wilayah yang memiliki peranan strategis dalam perekonomian dan mobilitas masyarakat. Jalan ini menjadi urat nadi transportasi yang mendukung berbagai aktivitas, termasuk perdagangan, pendidikan, dan pariwisata. Arjosari dan Purwantoro adalah dua kecamatan yang berada di bagian utara dan timur laut Pacitan, dengan topografi yang sebagian besar berupa pegunungan dan perbukitan. Kondisi geografis ini memberikan tantangan tersendiri dalam pembangunan infrastruktur jalan. Saat ini, kondisi ruas jalan Arjosari-Purwantoro masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk kerusakan jalan akibat cuaca ekstrem, kurangnya fasilitas drainase yang memadai, dan minimnya penerangan jalan. Beberapa bagian jalan juga memerlukan peningkatan lebar dan perbaikan permukaan untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

Lapisan tebal perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu-lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada jalan itu sendiri. Dengan memberikan kenyamanan kepada pengemudi selama masa pelayanan jalan tersebut. Untuk itu dalam perencanaan perlu dipertimbangkan seluruh faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi pelayanan konstruksi jalan. (ARIEF, 2023)

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Jalan

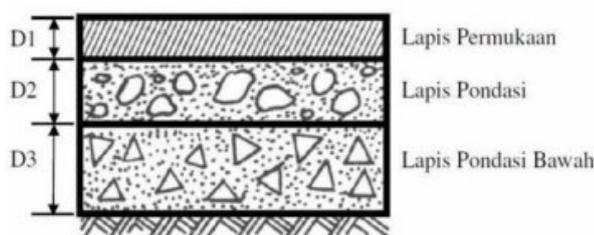
Berdasarkan UU RI No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. (arsyad, 2014) Sedangkan berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di

bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

2.2. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (Subgrade). Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri, dengan demikian memberikan kenyamanan selama masa pelayanan jalan tersebut. (Hendarsin, 2000)

Konstruksi perkerasan terdiri dari lapisan-lapisan yang berada di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan dibawahnya. Bagian perkerasan jalan umumnya terdiri dari lapis pondasi bawah (Subbase course), lapis pondasi (Base course), dan lapis permukaan (Surface course). Susunan lapis perkerasan jalan dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Susunan Lapis Perkerasan Jalan

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

a. Lapis pondasi bawah (Subbase course)

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Lapisan pondasi bawah ini berfungsi :

- 1) Bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.
- 2) Efisiensi penggunaan material yang relatif murah, sehingga bisa mengurangi tebal lapisan di atasnya (penghematan biaya konstruksi).
- 3) Untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi.
- 4) Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar. Hal ini sehubungan dengan lemahnya daya dukung pada tanah dasar terhadap beban roda atau alat-alat besar sehingga kondisi ini memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

b. Lapis pondasi (Base course)

Lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan. Fungsi dari lapisan ini antara lain :

- 1) Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda.
- 2) Sebagai perletakkan lapisan permukaan.

c. Lapis permukaan (Surface course)

Lapisan yang terletak paling atas. Fungsi lapisan ini antara lain :

- 1) Lapis perkerasan menahan beban roda.
- 2) Lapis kedap air, sehingga air yang jatuh diatasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- 3) Lapis aus (wearing course), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.

2.3. Metode Analisa Komponen

2.3.1 LHR Akhir Umur Rencana

Lalu lintas harian rencana (LHR) dihitung dengan persamaan berikut (Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987)

$$LHR_{10 \text{ tahun}} = LHR_{2022}(1 + i)^n$$

- **Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)**

Persamaan berikut digunakan untuk menghitung LEP:

$$LEP = LHR_{2022} \times C \times E$$

- **Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)**

LEA dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$LEA = LHR_{2032} \times C \times E$$

- **Lintas Ekuivalen Tengah (LET)**

Lintas Ekuivalen Tengah (LET) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$LET = \frac{\sum LEP + \sum LEA}{2}$$

- **Lintas Ekuivalen Rencana (LER)**

Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$LER = LET \frac{UR}{10}$$

2.3.2 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan

Beban lalu lintas dihitung terhadap semua gandar kendaraan yang kemudian dikorelasikan dengan menggunakan ekuivalen (E) untuk masing-masing golongan beban sumbu dengan menggunakan rumus dibawah ini.

Angka ekuivalen sumbu tunggal : $\left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)$

Angka ekuivalen sumbu ganda : $\left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)$

Beban Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Gambar 2. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

2.3.3 Faktor Regional (FR)

Faktor Regional dapat ditentukan berdasarkan tabel sebagai berikut.

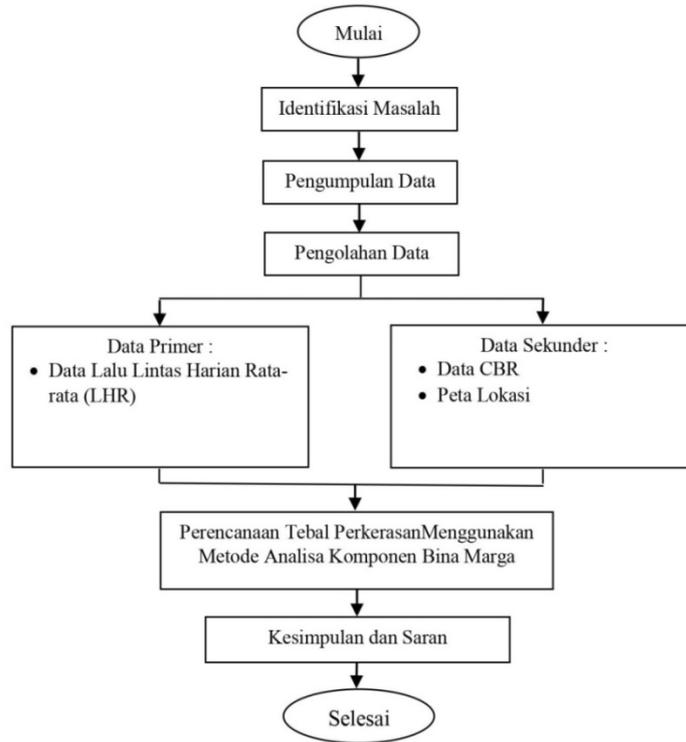
	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6 - 10 %)		Kelandaian III (> 10 %)	
	% Kendaraan Berat					
	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim I > 900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Gambar 3. Faktor Regional

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

- i. Menentukan Indeks Permukaan (IP).
- j. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

3.3 Diagram Alir



Gambar 5. Diagram Alir

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Lalu Lintas Rencana

Survey lalu lintas dilakukan di ruas jalan Arjosari – Purwantoro Kabupaten Pacitan pada tanggal 18 September 2023. Menghasilkan data rekapitulasi sebagai berikut:

NO. PROPINSI : 035		NAMA PROPINSI : JAWA TIMUR		ARAH LALU LINTAS								
KLAS / NOMOR POS : C 137		TOTAL DUA ARAH										
LOKASI POS / KM : SBY 265+080		KHUSUS JALAN LUAR KOTA										
TANGGAL : 18 09 23		NAMA JLN : Arjosari - Purwantoro (Bts. Jateng)										
HARI KERJA : 01		JML : 2		ARAH								
GOLONGAN	1	2	3	4	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	7 c	8
JAM	SEPEDA MOTOR SEKUTER SEPEDA KEMBAR DAN RDA 3	SEDAK, JEEP DAN STATION WAGON	OPLET, PICK UP, OLET, SUBURBAN, KOMBI DAN MINIBUS	PICK UP, MICRO TRUCK DAN MOBIL HANTABA	BUS KECIL	BUS BESAR	TRUK/TRUK TANGKI 4 SUMBU 3A "	TRUK/TRUK TANGKI 2 SUMBU	TRUK/TRUK TANGKI 3 SUMBU	TRUK/TRUK TANGKI GANDENG	TRUK SEMI TRAILER DAN TRUK TRAILER	KENDARAAN TIDAK BERMOTOR DAN GERBAG
06 - 07	334	9	-	2	1	1	1	5	-	-	-	-
07 - 08	229	9	-	12	-	-	2	14	-	-	-	-
08 - 09	181	10	-	12	1	-	-	10	-	-	-	-
09 - 10	132	3	-	12	1	-	4	7	-	-	-	-
10 - 11	135	10	-	7	-	-	-	17	-	-	-	-
11 - 12	110	11	-	11	-	-	3	10	-	-	-	-
12 - 13	125	10	-	13	-	-	1	9	-	-	-	-
13 - 14	180	8	-	5	1	-	2	9	-	-	-	-
14 - 15	154	10	-	5	2	1	-	10	-	-	-	-
15 - 16	151	10	-	4	-	-	1	9	-	-	-	-
16 - 17	206	16	-	8	-	-	1	8	-	-	-	-
17 - 18	176	19	-	12	-	-	-	8	-	-	-	-
18 - 19	116	11	-	7	-	-	-	5	-	-	-	-
19 - 20	83	4	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
20 - 21	63	7	-	2	-	-	-	7	-	-	-	-
21 - 22	45	4	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-
JUMLAH	2.420	151	-	112	6	2	16	137	-	-	-	-
CATATAN											PENGAWAS, (.....)	

Gambar 6. LHR Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro

Sumber : Dinas PU Bina Marga Provinsi Jawa Timur

4.1.1 LHR Akhir Umur Rencana

Lalu lintas harian rencana (LHR) pada umur yang dihitung yaitu LHR yang diproyeksikan untuk tahun ke 10 sebagai masa pelayanan dengan pertumbuhan lalu lintas (i) yang diasumsikan 3 % per tahun dan dihitung sebagai persamaan berikut:

$$\text{LHR 10 Tahun} = \text{LHR}_{2023}(1 + i)^n$$

1. Sepeda motor

$$\text{LHR}_{2023} = 2420$$

$$\text{LHR}_{2033} = 2420 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 3252,2 = 3252$$

2. Mobil

$$\text{LHR}_{2023} = 151$$

$$\text{LHR}_{2033} = 151 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 202,93 = 203$$

3. Pick up

$$\text{LHR}_{2023} = 112$$

$$\text{LHR}_{2033} = 112 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 150,51 = 151$$

4. Bus kecil

$$\text{LHR}_{2023} = 6$$

$$\text{LHR}_{2033} = 6 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 8,06 = 8$$

5. Bus besar

$$\text{LHR}_{2023} = 2$$

$$\text{LHR}_{2033} = 2 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 2,68 = 2,7$$

6. Truk 2 as 3a

$$\text{LHR}_{2023} = 16$$

$$\text{LHR}_{2033} = 16 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 21,50 = 22$$

7. Truk 2 sumbu

$$\text{LHR}_{2023} = 137$$

$$\text{LHR}_{2033} = 137 (1 + 0,03)^{10}$$

$$\text{LHR}_{2033} = 184,11 = 184$$

Data LHR dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Tahun 10 LHR

Jenis Kendaraan	LHR	LHR 10 Tahun	Satuan
Sepeda motor	2420	3252	Kendaraan
Mobil	151	203	Kendaraan
Pickup	112	151	Kendaraan
Bus kecil	6	8	Kendaraan
Bus besar	2	2,7	Kendaraan
Truk 2 as 3a	16	22	Kendaraan
Truk 2 sumbu	137	184	Kendaraan

Sumber: hasil analisis

4.1.2 Angka Ekuivalen Permulaan (LEP)

LEP dihitung berdasarkan jumlah LHR pada tahun 2023 yang merupakan tahun awal perencanaan. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung LEP.

Tabel 2. Angka Ekuivalen Permulaan (LEP)

Jenis Kendaraan	LHR 2023	C	E	LEP
Sepeda motor	2420	0,5	0	
Mobil	151	0,5	0,0004	0,0302
Pickup	112	0,5	0,0004	0,0224
Bus Kecil	6	0,5	0,0579	0,1737
Bus Besar	2	0,5	0,1593	0,1593
Truk 2 as 3a	16	0,5	0,35	2,8
Truk 2 sumbu	137	0,5	0,5598	38,3463
Total				41,5319

Sumber : Hasil analisis

4.1.3 Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

LEA yang akan dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$LEA = LHR_{2033} \times C \times E$$

Hasil LEA dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Jenis Kendaraan	LHR 2023	LHR 10 tahun	C	E	LEP
Sepeda motor	2420	3252	0,5	0	0
Mobil	151	203	0,5	0,0004	0,0406
Pickup	112	151	0,5	0,0004	0,0302
Bus kecil	6	8	0,5	0,0579	0,2316
Bus besar	2	2,7	0,5	0,1593	0,215
Truk 2 as 3a	16	22	0,5	0,35	055
Truk 2 sumbu	137	184	0,5	0,5598	3,85
Total					55,869055

Sumber : Hasil analisis

4.1.4 Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Lintas Ekuivalen Tengah (LET) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$LET = \frac{\sum LEP + \sum LEA}{2}$$

$$LET = \frac{41,53 + 55,87}{2}$$

$$LET = 111,46 \text{ kendaraan/hari}$$

4.1.5 Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$LER = LET \frac{UR}{10}$$

$$LER = 111,46 \frac{10}{10}$$

$$LER = 111,46 = 112 \text{ kendaraan/hari}$$

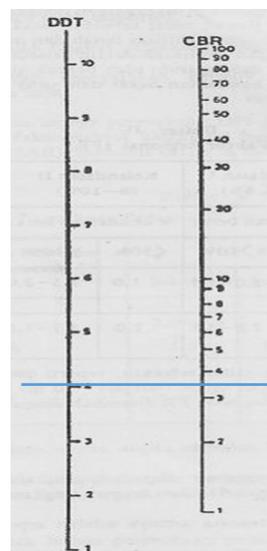
4.2 Daya Dukung Tanah (DDT)

Mencari nilai DDT (Nilai Daya Dukung Tanah) dengan memperhatikan nilai CBR. Data lapangan yang diperoleh terdapat CBR yaitu menggunakan CBR 3.50 % karena jumlah data CBR kurang dari 10 maka diambil nilai terkecil yang dapat mewakili. Data CBR dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Data CBR Ruas Jalan Arjosari - Purwantoro

No	No Sampel	Lokasi (KM)	CBR Mewakili	CBR Desain
1	Sampel 1	268 + 015	10,87	7,61
2	Sampel 2	269 + 900	5,95	4,16
3	Sampel 3	271 + 000	9,36	6,55
4	Sampel 4	272 + 030	5,00	3,50

DDT dapat dicari menggunakan grafik. Mencari nilai DDT dapat menggunakan grafik korelasi antara CBR dan DDT. Berikut cara mencari nilai DDT menggunakan grafik korelasi nilai CBR dan DDT:



Gambar 7. Daya Dukung Tanah (DDT)

Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan rumus dari Bina Marga dalam menentukan DDT jika belum diketahui, yaitu :

Untuk CBR 3.50 %,

$$DDT = 4,3 \log CBR + 1,7$$

$$= 4,3 \log 3.50 \% + 1,7$$

$$= 4,0$$

4.3 Tebal Lapisan Perkerasan

4.3.1 Faktor Regional

	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6 – 10 %)		Kelandaian III (> 10 %)	
	% Kendaraan Berat					
	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim I > 900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Gambar 8. Faktor Regional (FR)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

Faktor wilayah yang digunakan bila nilainya > 900 mm/th, kemiringan jalan Kurang dari 6% dengan jumlah kendaraan berat < 30%, maka faktor wilayah yang sesuai yaitu 1,5.

4.3.2 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Permukaan	IPo	Roughness *) (mm/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDA	3,9 – 3,5	< 2000
BURTU	3,4 – 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASTIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	≤ 2,4	
JALAN KERIKIL	≤ 2,4	

Gambar 9. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

Indeks Permukaan Awal (IPo) adalah aspal beton (AC) dengan IPo > 4,0.

4.3.3 Indeks Permukaan Akhir (IPt)

LER*)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 - 2,0	--
10 – 100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	--
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	--
> 1000	--	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Gambar 10. Indeks Permukaan Akhir (IPt)

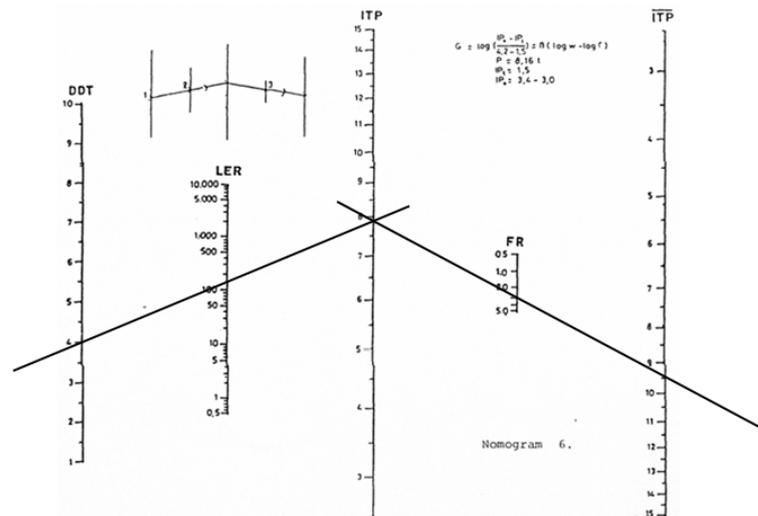
Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987

Indeks Permukaan Akhir (IPt) ditentukan berdasarkan klasifikasi jalan kolektor dengan 112 kendaraan/hari, sehingga nilai IPt adalah 2,0.

4.3.4 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

- Ipo = ≥ 4
- Ipt = 2,0

Digunakan nomogram 6 dengan : LER = 112 ; DDT = 4,0 ; FR = 1,5 maka ITP ketemu 9,5. Dapat dilihat pada gambar nomogram dibawah ini.



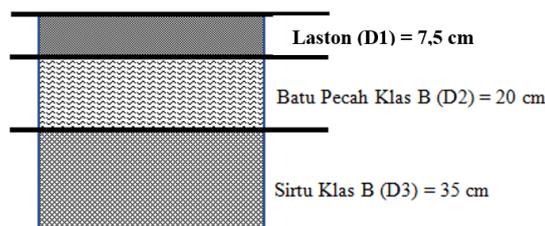
Gambar 11. Penentuan ITP

Sumber : Hasil analisis

4.3.5 Rencana Susunan Lapis Perkerasan

Persamaan ketebalan lapisan permukaan dengan data sebagai berikut :

- a. Umur rencana = 10 tahun
 b. $a_1 = 0,40$; $a_2 = 0,13$; $a_3 = 0,12$
 ITP = 9,5
 D1 Minimum = 7,5 cm (Laston)
 D2 Minimum = 20 cm (batu pecah)
 $9,5 = (0,40 \times 7,5) + (0,13 \times 20) + (0,12 \times D_3)$
 $D_3 = (9,5 - 3 - 2,6) / 0,12$
 $D_3 = 32,5 = 35 \text{ cm}$



Gambar 12. Tebal Lapis Perkerasan Metode Analisa Komponen

Sumber: Hasil analisis

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan pada Perencanaan pada Ruas Jalan Arjosari – Purwantoro STA 0+000 – STA 1+500 , KM. SBY. 267+000 – 272+000, Kabupaten Pacitan berdasarkan Metode Analisa Komponen Bina Marga sebesar 65 cm dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Lapis permukaan (D1) digunakan Laston MS 744 kg dengan tebal minimum 7,5 cm.
 - b. Lapis pondasi atas (D2) digunakan Batu pecah Kelas B dengan tebal minimum 20 cm.
 - c. Lapis pondasi bawah (D3) digunakan Sirtu Kelas B dengan tebal 35 cm.

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat tauhid dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Jurnal ini hingga selesai. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak R. Endro Wibisono, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama penulisan jurnal ini, serta Bapak dan Ibu pegawai Bidang Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur atas bimbingan dan data yang telah disediakan untuk penelitian ini.

7. Referensi

- Agustin, M. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen Bina Marga Dengan Metode Desain Perkerasan Jalan Mdpj 2017 (Studi Kasus: Jalan Kurai Mudiak Liki Suliki). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 69-73.
- Wuon, O. E., Lamusu, R., Lawodi, Y., Bansambua, E. M., & Abulebu, H. I. (2023). Perbandingan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen Dan Bina Marga 2017. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 7(1), 58-69.
- Wulansari, D. N. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen Dan Metode AASHTO Pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 3(1), 22-31.
- Syuhada, I. P., Yermadona, H., & Priana, S. E. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Komponen Bina Marga Dan MDPJ 2017. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 29-34.
- Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Yayasan Badan Penerbit PU, 73(02), 1-41.
- Hendarsin, Shirley L., 2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- ARIEF, M. M. (2023). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 (Studi Kasus: Jalan Airan Raya, Way Hui, Lampung). Skripsi Bandar Lampung *Universitas Lampung*

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Studi Komparasi Karakteristik dan Nilai Daktilitas Aspal Modifikasi Pg 70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70

Naufal Gilang Pratama ^a, Kusuma Refa Haratama ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^anaufalgilang.21051@mhs.unesa.ac.id, ^bkusumaharatama@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 15 Juli 2024

Revisi 18 Juli 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 18 Agustus 2024

Kata kunci:

Aspal Modifikasi PG 70

Aspal Pertamina Pen 60/70

Karakteristik Aspal

Daktilitas

Kualitas Aspal

ABSTRAK

Penggunaan aspal dalam konstruksi jalan bertujuan untuk memberikan lapisan yang tahan terhadap beban kendaraan dan kondisi lingkungan. Aspal memiliki beragam jenis yang dibedakan berdasarkan faktor-faktor seperti viskositas, komposisi, sifat reologi, dan sumbernya. Pada penelitian ini menggunakan jenis aspal Modifikasi PG 70 dan aspal Pertamina Penetrasi 60/70. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan karakteristik dan nilai daktilitas dari kedua aspal tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah SNI 2432-2011. Nilai pengujian daktilitas dari aspal PG 70 dan aspal Pertamina Penetrasi 60/70 memiliki persamaan nilai yaitu lebih dari 140 cm. Hal tersebut menunjukkan nilai daktilitas kedua aspal telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2). Tetapi terdapat perbedaan secara tampilan ketika diuji, dimana aspal Pertamina Pen 60/70 memiliki serat aspal lebih tipis dibanding aspal PG 70. Berdasarkan hasil uji laboratorium dan analisis komparatif, aspal modifikasi PG 70 direkomendasikan untuk digunakan pada jalan dengan beban lalu lintas tinggi dan di daerah dengan perubahan suhu yang signifikan. Aspal Pertamina penetrasi 60/70 masih dapat digunakan secara efektif pada jalan-jalan dengan beban lalu lintas yang lebih rendah dan kondisi iklim yang stabil.

Comparative Study of Characteristics and Ductility Values of Pg 70 Modified Asphalt with Pertamina Penetration 60/70 Asphalt

ARTICLE INFO

Keywords:

PG 70 Modified Asphalt

Pertamina Pen Asphalt 60/70

Asphalt Characteristics

Ductility

Asphalt Quality

Style APA dalam menyitasi artikel ini: [Heading sitasi]

Pratama, N. G., & Haratama, K. R. (2024). Studi

Komparasi Karakteristik dan Nilai Daktilitas Aspal

Modifikasi PG 70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi

60/70. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan

Transportasi, v2(n2), Halaman 183-189

ABSTRACT

The use of asphalt in road construction aims to provide a layer that is resistant to vehicle loads and environmental conditions. Asphalt has various types which are differentiated based on factors such as viscosity, composition, rheological properties, and source. In this study, Modified PG 70 asphalt and Pertamina Penetrasi 60/70 asphalt were used. The aim of this research is to determine the differences in characteristics and ductility values of the two asphalts. The method used in this research is SNI 2432-2011. The ductility test value of PG 70 asphalt and Pertamina Penetrasi 60/70 asphalt has the same value, namely more than 140 cm. This shows that the ductility values of both asphalts have met the 2018 General Bina Marga Specifications (Revision 2). However, there is a difference in appearance when tested, where Pertamina Pen 60/70 asphalt has thinner asphalt fibers than PG 70 asphalt. Based on the results of laboratory tests and comparative analysis, PG 70 modified asphalt is recommended for use on roads with high traffic loads and in areas with significant temperature changes. Pertamina asphalt penetration 60/70 can still be used effectively on roads with lower traffic loads and stable climate conditions.

1. Pendahuluan

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Sukirman, S., 2003). Penggunaan aspal dalam konstruksi jalan bertujuan untuk memberikan lapisan yang tahan terhadap beban kendaraan dan kondisi lingkungan. Aspal memiliki beragam jenis yang dibedakan berdasarkan faktor-faktor seperti viskositas, komposisi, sifat reologi, dan sumbernya. Dua jenis aspal yang sering digunakan adalah Aspal Modifikasi PG 70 dan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.

Aspal PG 70 adalah jenis aspal yang dikategorikan dalam aspal modifikasi. Aspal modifikasi adalah aspal yang dibuat dengan mencampur aspal keras dengan suatu bahan tambah, penambahan ini dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat fisis aspal antara lain penetrasi, kekentalan (viskositas), dan titik lembek (Anonim, 2004). Istilah "PG" singkatan dari "Performance Grade" dan angka "70" mengacu pada viskositasnya pada suhu 70 derajat Celsius.

Aspal Pertamina Penetrasi 60/70 adalah jenis aspal yang diproduksi oleh PT Pertamina Penetrasi (Persero). Aspal ini dihasilkan melalui proses pemurnian dan pengolahan minyak bumi oleh Pertamina. Aspal Pertamina penetrasi 60/70 adalah jenis aspal yang memiliki karakteristik tertentu berdasarkan nilai penetrasi pada suhu 25°C. Penetrasi mengacu pada kedalaman yang ditembus oleh alat penetrasi standar dalam aspal pada suhu tersebut, dan angka 60/70 menunjukkan kisaran nilai penetrasi yang dimiliki aspal tersebut (Pertamina Bitumen).

Pengujian daktilitas aspal merupakan salah satu metode penting untuk mengukur kemampuan aspal dalam mengalami deformasi tanpa retak pada suhu tertentu. Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana aspal dapat mempertahankan integritas strukturnya ketika mengalami beban atau tekanan dari berbagai faktor seperti suhu, beban kendaraan, dan kondisi lingkungan (SNI 2432-2011). Hasil dari pengujian ini dapat memberikan informasi yang berguna dalam menentukan kualitas dan kecocokan aspal untuk aplikasi konstruksi tertentu, terutama dalam hal kemampuannya untuk mempertahankan kekuatan dan ketahanan struktural pada suhu operasional yang diinginkan.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana perbandingan karakteristik aspal Modifikasi PG 70 dan aspal Pertamina Penetrasi 60/70 berdasarkan Uji Daktilitas menggunakan metode SNI 2432 – 2011. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan karakteristik dan nilai daktilitas dari aspal Modifikasi PG 70 dengan aspal Pertamina Penetrasi 70/70.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa peneliti sebelumnya terkait studi komparasi karakteristik dan nilai daktilitas aspal modifikasi PG 70 dengan aspal Penetrasi 60/70. Oleh karena itu penelitian terdahulu ini dapat dijadikan referensi untuk analisis yang dilakukan. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi dalam penelitian ini yaitu.

Putra, A.E. & Sholichin, I. (2021) pada penelitiannya yang berjudul Perbandingan Karakteristik Aspal Pertamina dengan Aspal Shell Sebagai Campuran Aspal Beton mereka menemukan nilai dari hasil pengujian daktilitas aspal pertamina pen 60/70 sebesar 136,67 cm. Hal ini menunjukkan bahwa sifat pemuluran aspal Pertamina penetrasi 60/70 tergolong baik, aspal Pertamina penetrasi 60/70 memiliki sifat yang elastis sehingga tidak mudah putus saat ditarik dengan kecepatan tertentu dan memiliki kemampuan untuk mudah menyesuaikan deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas.

Raharja, M. R. K., Asali, F., Supriyono, S., & Setiadji, B. H. (2017) pada penelitiannya tentang Uji Perbandingan Kualitas Hotmix Dengan Aspal Hasil Sumur Minyak Tua Secara Konvensional Dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70 mendapat hasil daktilitas aspal pertamina pen 60/70 sebesar 110 cm. mereka menemukan karakteristik aspal pertamina pen 60/70 memiliki sifat yang keras dan tidak mudah terbakar dan Aspal Pertamina penetrasi 60/70 memenuhi syarat aspal penetrasi 60/70.

Maghfiroh, R., & Ahyudanari, E. (2023) pada penelitiannya dengan judul "Peningkatan Performansi Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Serbuk Limbah UPVC" yang meneliti karakteristik aspal

pertamina pen 60/70, aspal PG 70, dan aspal pertamina Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Serbuk Limbah UPVC. Mereka mendapatkan nilai 150cm pada uji daktilitas aspal untuk aspal pertamina penetrasi 60/70 dan aspal PG 70. Dan pada Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Serbuk Limbah UPVC mendapat hasil 138cm untuk uji daktilitas. Ini menunjukkan bahwa aspal pertamina pen 60/70 dan aspal PG 70 memiliki kelenturan yang sangat baik.

3. Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Laboraturium Pengujian Konstruksi DPU Bina Marga Jawa Timur dengan obyek penelitian yakni aspal Modifikasi PG 70 dan aspal Pertamina Penetrasi 60/70. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2. Metode pengujian dalam rangka mencari nilai daktilitas aspal mengacu pada (SNI 2432-2011). Standar ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan teknisi laboratorium, produsen aspal agar diperoleh keseragaman cara uji serta digunakan untuk mengukur pemuluran aspal sesuai persyaratan dan spesifikasi aspal.

b. Metode Pengujian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan tiga pendekatan utama dalam pengumpulan data, yaitu studi literatur, wawancara, dan pengujian laboratorium. Pertama, studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi terkait karakteristik aspal, metode pengujian yang relevan, serta temuan-temuan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini. Pendekatan ini memberikan landasan teoritis yang kuat untuk analisis data selanjutnya.

Kedua, wawancara dilakukan dengan para staff pegawai di bidang pengujian UPT Laboratorium Pengujian Konstruksi guna mendapatkan wawasan langsung mengenai isu-isu krusial terkait sifat-sifat aspal dan pengujian laboratorium yang relevan. Hasil wawancara memberikan perspektif praktis dan mendalam dari para pemangku kepentingan yang berpengalaman.

Ketiga, pengujian laboratorium dilakukan dengan persiapan sampel aspal sesuai standar yang berlaku untuk mengukur sifat-sifat aspal, termasuk daktilitasnya. Penggabungan dari ketiga pendekatan tersebut memberikan landasan metodologis yang luas untuk memahami karakteristik aspal dan nilai pengujian daktilitasnya.

c. Peralatan Pengujian

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

1. Cetakan benda uji daktilitas terbuat dari kuningan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Cetakan Benda Uji

2. Bak perendam harus dapat mempertahankan temperatur pengujian 25°C atau temperatur lainnya dengan ketelitian 0,1°C. Isi air dalam bak perendam tidak boleh kurang dari 10 liter, kedalaman air di dalam bak tidak boleh kurang dari 50 mm agar benda uji dapat terendam pada kedalaman 25 mm.
3. Mesin penguji dengan ketentuan sebagai berikut: 1) dapat menjaga benda uji tetap terendam; 2) dapat menarik benda uji tanpa menimbulkan getaran dengan kecepatan tetap. Mesin pengujian ditunjukkan pada Gambar 2.



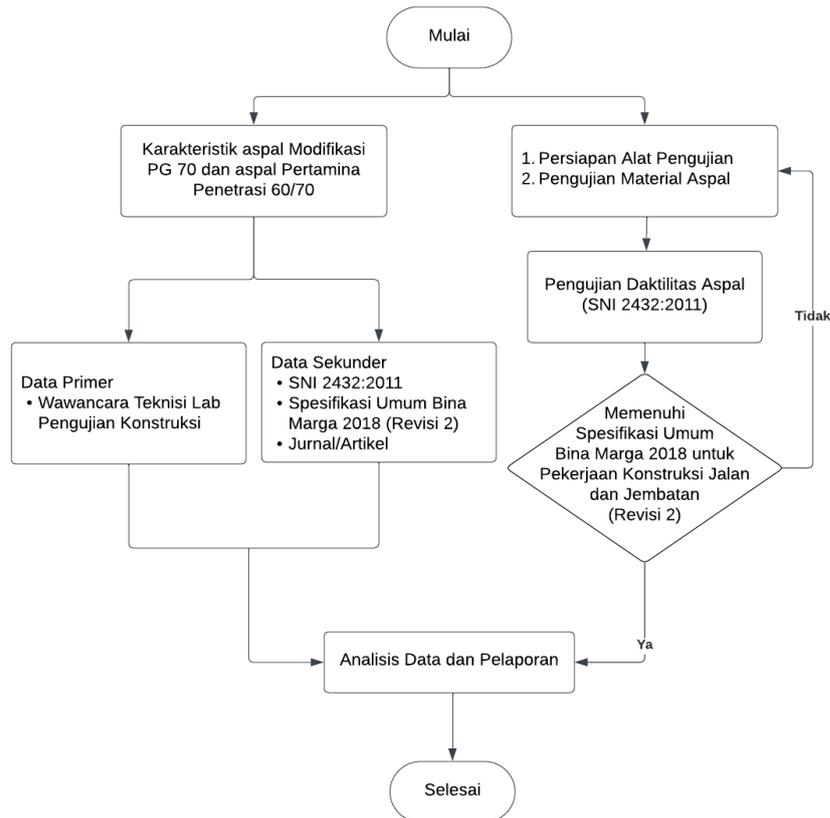
Gambar 2. Mesin Pengujian

4. Thermometer dengan rentang pengukuran - 8°C sampai dengan 32°C
 5. Contoh uji sebanyak 250 gram aspal
- d. Cara Uji Daktilitas
1. Benda uji dimasukkan (pelat dasar dan cetakan daktilitas yang berisi aspal) ke dalam bak perendam pada temperatur 25°C selama 85 menit sampai dengan 95 menit.
 2. Benda uji dilepaskan dari pelat dasar dari sisi cetakannya dan langsung pasangkan benda uji ke mesin uji dengan cara memasukkan lubang cetakan ke pemegang di mesin uji.
 3. Mesin uji dijalankan sehingga menarik benda uji dengan kecepatan sesuai persyaratan (50 mm per menit). Perbedaan kecepatan lebih atau kurang dari 2,5 mm per menit masih diperbolehkan.
 4. Pemuluran benda uji dibaca pada saat putus dalam satuan mm (cm). pemuluran benda uji ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemuluran Benda Uji

e. Diagram Alir



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini hasil analisis dan pembahasan dari pengujian daktilitas yang telah dilakukan, sehingga didapatkan nilai sebagai bahan pembahasan mengenai perbedaan karakteristik pada aspal Modifikasi PG 70 dengan aspal Pertamina Penetrasi 60/70.

1. Karakteristik Aspal Modifikasi PG 70

- a. **Kepadatan:** Aspal modifikasi PG 70 memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan aspal konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pada campuran aspal modifikasi PG 70 lebih cepat mengisi rongga yang berada dalam campuran sehingga campuran menjadi lebih rapat. Keuntungan dari kepadatan yang lebih tinggi ini adalah meningkatnya ketahanan terhadap beban lalu lintas dan tekanan kendaraan, sehingga membuatnya cocok untuk jalan raya dengan lalu lintas tinggi (Suardi dkk., 2022).
- b. **Titik Lembek (Softening Point):** Modifikasi meningkatkan titik lembek aspal, membuatnya lebih tahan terhadap suhu tinggi. Aspal dengan titik lembek yang tinggi lebih cocok untuk digunakan di wilayah dengan iklim panas yang ekstrem. Ini membantu dalam mempertahankan kualitas jalan dan mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh suhu tinggi (Anshory dkk., 2020).
- c. **Viskositas:** Aspal PG 70 memiliki viskositas yang lebih tinggi, yang berarti lebih kental dan lebih tahan terhadap aliran. Aspal dengan viskositas tinggi memerlukan suhu yang lebih tinggi untuk pencampuran dan penghamparan agar bisa bekerja dengan baik. Hal ini dapat mempengaruhi biaya dan energi yang dibutuhkan selama proses konstruksi (Sukirman, 2016).
- d. **Kekerasan:** Modifikasi polimer meningkatkan kekerasan aspal PG 70, memberikan resistensi lebih baik terhadap deformasi. Kekerasan yang meningkat memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap kelelahan akibat beban lalu lintas berulang. Ini mengurangi risiko retak dan kerusakan dini, memperpanjang umur pakai jalan (E. W. Indriyati, 2017).

2. Karakteristik Aspal Pertamina Penetrasi 60/70

- a. **Kepadatan:** Aspal ini memiliki kepadatan yang lebih rendah dibandingkan aspal modifikasi. Kurangnya mutu kepadatan aspal dapat mengurangi fungsinya untuk mengurangi tegangan dan

- regangan akibat beban lalu lintas yang bekerja pada ruas jalan tersebut, akibat fungsi lapisan tersebut berkurang, maka terjadilah kerusakan jalan yang tidak diinginkan (Lubis dkk., 2022).
- Titik Lembek: Titik lembek aspal ini lebih rendah, membuatnya lebih rentan terhadap suhu tinggi. Aspal dengan titik lembek yang rendah lebih rentan terhadap kerusakan akibat panas. Contohnya, aspal bisa mengalami bleeding, yaitu keluarnya aspal berlebihan ke permukaan jalan, yang dapat membuat jalan menjadi licin dan berbahaya (Anshory dkk., 2020).
 - Viskositas: Memiliki viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan aspal modifikasi. Aspal dengan viskositas rendah lebih mudah dicampur dan diamparkan pada suhu yang lebih rendah, yang dapat mengurangi biaya dan energi yang dibutuhkan selama proses konstruksi (Sukirman, 2016).
 - Kekerasan: Memiliki kekerasan yang cukup untuk penggunaan umum, namun lebih rendah dibandingkan aspal modifikasi. Jalan yang dibangun dengan aspal yang memiliki kekerasan lebih rendah mungkin memiliki kinerja jangka panjang yang kurang optimal dibandingkan dengan jalan yang menggunakan aspal modifikasi. Ini karena aspal yang lebih lunak lebih mudah mengalami kerusakan akibat beban lalu lintas berulang (E. W. Indriyati, 2017).

3. Pengujian Daktilitas Aspal

Setelah pengujian daktilitas dilakukan pada temperatur 25 °C dan kecepatan 5 mm/menit didapatkan hasil nilai daktilitas untuk aspal PG 70 dan aspal Pertamina Pen 60/70 adalah lebih dari 140 cm. Maka nilai daktilitas ini sesuai dengan ketentuan untuk aspal keras pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 revisi 2. Hasil pengujian daktilitas aspal terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Daktilitas Aspal

No	Jenis Pengujian	Jenis Aspal	Hasil	Spesifikasi	Keterangan
1	Daktilitas 25°C, 50mm/menit	PG 70	> 140 cm	-	Memenuhi
2	Daktilitas 25°C, 50mm/menit	Pertamina Pen 60/70	> 140 cm	> 100 cm	Memenuhi

Berdasarkan tabel diatas, nilai pengujian daktilitas dari aspal PG 70 dan aspal Pertamina Pen 60/70 memiliki persamaan nilai yaitu lebih dari 140 cm. Hal tersebut menunjukkan nilai daktilitas kedua aspal telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2). Tetapi terdapat perbedaan secara tampilan ketika diuji, dimana aspal Pertamina Pen 60/70 memiliki serat aspal lebih tipis dibanding aspal PG 70 dimana perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Perbedaan Hasil Pengujian

Dari kedua aspal yang telah diuji menunjukkan bahwa aspal PG 70 lebih baik secara sifat elastisitas dan sifat kohesinya dibanding dengan aspal pertamina pen 60/70. Kohesi aspal mengacu pada kemampuan aspal untuk mengikat molekul-molekul aspal sendiri dan agregat, sehingga mempertahankan agregat tetap di tempatnya setelah terjadi pengikatan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium dan analisis data, diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Karakteristik fisik dan kimiawi aspal Modifikasi PG 70 menunjukkan peningkatan stabilitas dan ketahanan terhadap deformasi. Sedangkan aspal Pertamina Penetrasi 60/70 memiliki viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan aspal Modifikasi PG 70, yang berarti lebih mudah digunakan pada suhu yang lebih rendah, namun kurang tahan terhadap suhu tinggi.
2. Nilai uji daktilitas menunjukkan bahwa aspal Modifikasi PG 70 memiliki nilai daktilitas yang sama dengan aspal Pertamina Penetrasi 60/70 dengan nilai lebih dari 140 cm. Tetapi terdapat perbedaan dalam tampilan ketika diuji, dimana aspal Pertamina Penetrasi 60/70 memiliki serat aspal lebih tipis dibanding aspal Modifikasi PG 70. Ini menunjukkan bahwa aspal Modifikasi PG 70 lebih mampu menahan regangan sebelum mengalami retak atau patah. Sedangkan aspal Pertamina Penetrasi 60/70 cenderung memiliki nilai daktilitas yang cukup untuk aplikasi umum, namun dalam kondisi beban lalu lintas yang tinggi dan suhu ekstrim, aspal modifikasi PG 70 lebih unggul.
3. Berdasarkan hasil uji laboratorium dan analisis komparatif, aspal modifikasi PG 70 direkomendasikan untuk digunakan pada jalan dengan beban lalu lintas tinggi dan di daerah dengan fluktuasi suhu yang signifikan. Sedangkan aspal Pertamina penetrasi 60/70 masih dapat digunakan secara efektif pada jalan-jalan dengan beban lalu lintas yang lebih rendah dan kondisi iklim yang stabil.

6. Referensi

- Anshory, R. M., Mashuri, & Patunrangi, J. (2020). Pengaruh Perubahan Titik Lembek Aspal Akibat Penambahan Viatop66 Terhadap Karakteristik Campuran Hrs-Wc. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*.
- Fahrul, A.-A. (2016). Studi Perbandingan Penggunaan Aspal Minyak Dengan Aspal Buton Lawele Pada Campuran Aspal Concrete Base Course (Ac Bc) Menggunakan Metode Marshall Test.
- Indriyati, E. (2017). Kajian Perbandingan Penggunaan Aspal Modifikasi As- Buton Dan Asphalt Rubber (Ar) Untuk Infrastruktur Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 94–100.
- Indriyati, E. W. (2017). Pengaruh Asbuton Murni Terhadap Indeks Penetrasi Aspal. *Jurnal Transportasi (Vol. 17, Nomor 3)*.
- Lubis, A. K., Kumalasari, D., & Nurdin, A. (2022). Pengaruh Variasi Jumlah Lintasan Pemasangan Terhadap Kepadatan Perkerasan Asphalt Concrete Binder Course. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1), 85.
- Pekerjaan, U., Jalan, K., & Jembatan, D. (t.t.). Direktorat Jenderal Bina Marga Spesifikasi Umum 2018. Pertamina Bitumen. (t.t.). 2020. Diambil 14 Juni 2024, dari <https://www.pertamina-bitumen>
- Putra, A. E., & Sholichin, I. (2021). Perbandingan Karakteristik Aspal Pertamina dengan Aspal Shell Sebagai Campuran Aspal Beton. 7(No. 2).
- SNI 2432-2011. (t.t.). 4-SNI 2432-2011 Daktilitas Aspal.
- Raharja, M. R. K., Asali, F., Supriyono, S., & Setiadji, B. H. (2017). Uji Perbandingan Kualitas Hotmix Dengan Aspal Hasil Sumur Minyak Tua Secara Konvensional Dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(2), 12-21.
- Maghfiroh, R., & Ahyudanari, E. (2023). Peningkatan Performasi Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Serbuk Limbah UPVC. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 21(1), 107-112.
- Suardi, E., Fitri, R., Chintya Sagita, D. (2022). Perbandingan Karakteristik Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC WC) Menggunakan Aspal PEN 60/70 dan Aspal PG 76. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 19(1).
- Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Peluang Penggunaan Sistem *Single Lane Free Flow* (SLFF) Untuk Mereduksi Tundaan Pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama

Rista Septi Nurdiana ^a, Kusuma Refa Haratama ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^aristasepti.21010@mhs.unesa.ac.id, ^bkusumaharatama@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 15 Juli 2024

Revisi 18 Juli 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 18 Agustus 2024

Kata kunci:

Jalan Tol

Gerbang Tol

SLFF

E-tol

Tundaan

ABSTRAK

Single Lane Free Flow (SLFF) merupakan sistem pembayaran tol tanpa bersentuhan secara fisik (*nir sentuh*) pada tiap lajur atau per gardu. SLFF menggunakan alat ANPR untuk mendeteksi chip atau stiker RFID yang ditempelkan pada pelat nomor atau pada lampu kendaraan, sedangkan untuk mengidentifikasi golongan kendaraan menggunakan alat DSRC. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana cara kerja SLFF serta bagaimana dampaknya jika SLFF diimplementasikan pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis perhitungan waktu tundaan menggunakan data primer yang didapatkan dari hasil survey pada hari Minggu, 23 Juni 2024 pukul 15.00 – 17.00 WIB. Interpretasi data primer tersebut diolah menggunakan Ms. Excel yang mencakup volume lalu lintas serta waktu yang dibutuhkan saat melakukan transaksi tapping e-tol, perhitungan tersebut dilakukan untuk menemukan hasil komparasi antara waktu tundaan e-Toll dengan SLFF. Hasil analisis perhitungan waktu tundaan terbesar didapatkan pada pukul 16.00 – 17.00 untuk tapping e-tol adalah 158,04 detik/smp, sedangkan untuk SLFF adalah 0,672 detik/smp. Dari hasil pengolahan tersebut bisa dilihat bahwa SLFF jauh lebih cepat waktu tundaannya dibandingkan sistem transaksi menggunakan e-tol. Dengan dilakukannya perbandingan analisis perhitungan waktu tundaan, maka peluang penerapan SLFF diharapkan bisa terealisasi pada masa yang akan datang.

Opportunities to Use the Single Lane Free Flow (SLFF) System to Reduce Delays at the Main Kejapanan Exit Toll Gate

ARTICLE INFO

Keywords:

Highway

Toll Gate

SLFF

e-Toll

Delay

ABSTRACT

Single Lane Free Flow (SLFF) is a toll payment system without physical contact (contactless) in each lane or per substation. SLFF uses the ANPR tool to detect RFID chips or stickers affixed to license plates or on vehicle lights, while to identify vehicle classes using the DSRC tool. The purpose of this study is to find out how SLFF works and how it will have an impact if SLFF is implemented at the Kejapanan Utama Exit

Style APA dalam menyitasi artikel ini:
 Nurdiana,R.S.& Haratama, K.R.(2024). : Peluang Penggunaan Sistem *Single Lane Free Flow* (SLFF) Untuk Mereduksi Tundaan Pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama.
 MITRANS:Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2) Halaman 190 - 199

Toll Gate. In this study, the delay time calculation analysis method was used using primary data obtained from the survey results on Sunday, June 23, 2024 at 15.00 – 17.00 WIB. The interpretation of the primary data was processed using Ms. Excel which included the volume of traffic and the time needed when making e-Toll tapping transactions, the calculation was carried out to find the results of the comparison between the e-Toll delay time and the SLFF. The results of the analysis of the calculation of the largest delay time were obtained at 16.00 – 17.00 for e-toll tapping is 158.04 seconds/junior high, while for SLFF it is 0.672 seconds/junior high. From the results of the processing, it can be seen that SLFF has a much faster delay time than the transaction system using e-toll. By conducting a comparative analysis of the calculation of delay time, the opportunity to implement SLFF is expected to be realized in the future.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Gerbang tol Kejapanan terletak di Kaumanbaru, Kec. Gempol, Pasuruan, Jawa Timur, yang dibangun pada tahun 2015. Pada tanggal 18 Mei 2015, ruas Kejapanan-Gempol sepanjang 3,55 kilometer mulai dibuka untuk penggunaan. Gerbang tol ini merupakan titik awal yang mengarah ke beberapa kota penting seperti Pandaan, Pasuruan, dan Malang. Gerbang tol Kejapanan merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Jawa yang menghubungkan anatara Merak dan Banyuwangi di Pulau Jawa. Jalan tol ini juga menjadi akses utama jalur Surabaya – Malang dan Surabaya – Pasuruan, yang merupakan salah satu daerah industri utama di Jawa Timur.

Gerbang tol mempunyai dua sistem, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Pada gerbang tol kejapanan sendiri termasuk ke dalam sistem tertutup yang dimana sistem transaksi tertutup pada jalan tol berarti pengendara harus melakukan pembayaran saat berada di gardu gerbang tol exit atau pintu keluar. Sesuai dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang merupakan Peraturan Pemerintah PU No. 392/PRT/M/2005 pada sub bab aksesibilitas bahwa untuk gardu tertutup harus tidak lebih dari 11 detik per kendaraan pada Gerbang Tol Exit.

Namun setelah melakukan survey dilapangan tundaan minimal di gerbang tol tergantung pada jenis sistem gardunya dan ketepatan saat melakukan tapping e-tol, selain itu jenis kartu e-tol juga mempengaruhi durasi kecepatan pada saat tapping, sedangkan pada gerbang tol Kejapanan menggunakan dua jenis gardu yaitu Gardu Tol Semi Otomatis (GSO) dan Gardu Tol Otomatis (GTO). Untuk GSO sendiri merupakan gardu yang dioperasikan oleh petugas yang ada di *control room*, sehingga akan ada kemungkinan keterlambatan dalam mengoperasikan gardu tersebut.

Sistem *Single Lane Free Flow* (SLFF) pada jalan tol adalah inovasi pembayaran yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan bagi pengguna. Berbeda dengan sistem konvensional, SLFF memungkinkan pengendara untuk membayar tol tanpa harus berkontak fisik atau tapping e-tol. Sehingga sistem SLFF ini bisa dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi waktu tundaan dan juga panjang antrian kendaraan saat pengguna jalan tol sedang melakukan transaksi.

Oleh karena itu, penelitian ini disusun untuk mengetahui bahwa sistem SLFF bisa menjadi alternatif untuk mereduksi waktu tundaan dan juga panjang antrian kendaraan pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama yang saat ini masih menggunakan sistem tapping e-tol untuk transaksi di jalan tol.

2. Tinjauan Pustaka

Pembangunan di Indonesia menjadi hal yang menjadi sektor strategis. Salah satu program yang paling strategis adalah jalan tol. Jalan termasuk jalan nasional yang merupakan salah satu *part of network* jalan. Selain itu sebagai jalan nasional yang mengharuskan pengguna untuk membayar jasa tol. Jasa tol ini juga merupakan pendapatan yang dapat menunjang perekonomian (Setiamandani & Firdausi, 2024).

Gerbang Tol (toll gate), adalah tempat pelayanan transaksi tol bagi para pemakai jalan tol yang terdiri dari beberapa buah gardu dan juga sarana kelengkapan lainnya. Ada dua jenis gerbang tol yaitu, Gerbang Tol Utama adalah gerbang tol terbesar yang memiliki kapasitas besar untuk

transaksi tol (memiliki jumlah lajur gardu tol banyak) yang terletak pada jalur utama. Sedangkan untuk Gerbang Tol Ramp, adalah gerbang tol yang terletak pada ramp, awal simpang susun atau jalan aksesnya (Universitas Siliwangi, 2020).

Gardu Tol Otomatis (GTO) adalah gardu tol khusus kendaraan kecil dengan tinggi maksimum 2,1 meter yang mekanisme pembayarannya secara otomatis menggunakan e-tol Card. Teknologi GTO dikembangkan untuk memberikan kemudahan, kenyamanan, dan kelancaran transaksi di gerbang tol sehingga akan meningkatkan pelayanan kepada pengguna. Modernisasi sistem pembayaran di gerbang tol ini diharapkan mampu mempercepat waktu transaksi sehingga menjadi solusi masalah antrian pada gerbang tol (Sufanir, 2017).

Hasil dari observasi di lapangan dan hasil wawancara karyawan JMTO bahwa selain GTO ada juga Gardu Semi Otomatis (GSO) yang dimana untuk penentuan golongan kendaraan dilakukan oleh petugas yang berada di *control room*, sehingga bias dilintasi oleh kendaraan golongan I – V maka tarif yang dikenakan akan disesuaikan dengan golongan kendaraan yang melintasi gardu tersebut.

Untuk gerbang terbuka tolok ukur kecepatan transaksi adalah ≤ 6 detik tiap kendaraan. Sedangkan untuk gerbang tertutup, tolok ukur kecepatan transaksi pada gardu masuk adalah ≤ 5 detik/kendaraan, dan untuk gardu keluar ≤ 9 detik/kendaraan. Tolok ukur jumlah antrian kendaraan adalah paling banyak 10 kendaraan per gardu tol pada kondisi normal (Suprayitno dkk., 2020).

Single Lane Free Flow (SLFF) adalah sistem pembayaran tol tanpa bersentuhan secara fisik dengan alat transaksi tol yang dibatasi oleh lajur. Menurut hasil penelitian dari (Lueanpech dkk., 2021) bahwa penerapan SLFF pada sistem tol telah mengurangi tundaan dan panjang antrian di gerbang tol. Teknologi seperti ini juga meningkatkan kapasitas gardu tol sehingga meningkatkan tingkat pelayanan gerbang tol. Hal yang menjadi perhatian jika menerapkan teknologi tersebut adalah pada sistem pendukungnya seperti sistem identifikasi pelanggaran tol, protokol penggantian biaya, dan program penegakan hukum.

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu-lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya. Tundaan terbagi atas dua jenis, yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operational delay*) (pignatoro, 1973).

Antrian dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997, didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat simpang dan dinyatakan dalam kendaraan atau satuan mobil penumpang. Sedangkan panjang antrian didefinisikan sebagai panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat dan dinyatakan dalam satuan meter.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan data primer yang diolah menggunakan Microsoft Excel sebagai data base. Pengambilan data primer untuk menganalisis lamanya waktu tundaan pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama dan memproyeksikan data primer yang didapatkan untuk waktu transaksi SLFF, sehingga bisa melihat perbedaan waktu tundaan antara *tapping e-Toll* dengan SLFF.

Persamaan rumus untuk mengetahui total waktu tundaan langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

Waktu tundaan rata-rata menunggu dilayani:

$$d = \frac{1}{383 - \left(\frac{268}{1}\right)} \times 3600 \quad (1)$$

Waktu tundaan rata-rata

$$w = \frac{\left(\frac{\lambda}{S}\right)}{\mu\left(\mu - \left(\frac{\lambda}{S}\right)\right)} \times 3600 \quad (2)$$

$$\text{Total Waktu Tundaan} = d + w \quad (3)$$

3.1 Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

a. Data Sekunder

Data laporan peak hours merupakan data dari pihak perusahaan PT Jasamarga Tollroad Operator (JMTO) Ruas Surabaya – Gempol pada divisi *Transaction & Environment* yang merupakan data laporan bulanan. Pada data tersebut mencakup volume lalu lintas per

bulan untuk seluruh gerbang yang ada di Ruas Surabaya – Gempol. Pada data sekunder tersebut, peneliti hanya menganalisis lalu dijadikan sebagai acuan untuk mengambil data primer. Setelah melakukan analisis bisa disimpulkan, bahwa untuk Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama volume lalu lintas kendaraan untuk jam sibuknya terjadi pada pukul 14.00 s/d 18.00 WIB di hari Minggu. Hal tersebut karena orang-orang yang sedang berlibur ke Malang akan kembali menuju ke Surabaya pada hari dan dalam rentang waktu 14.00 s/d 18.00 WIB.

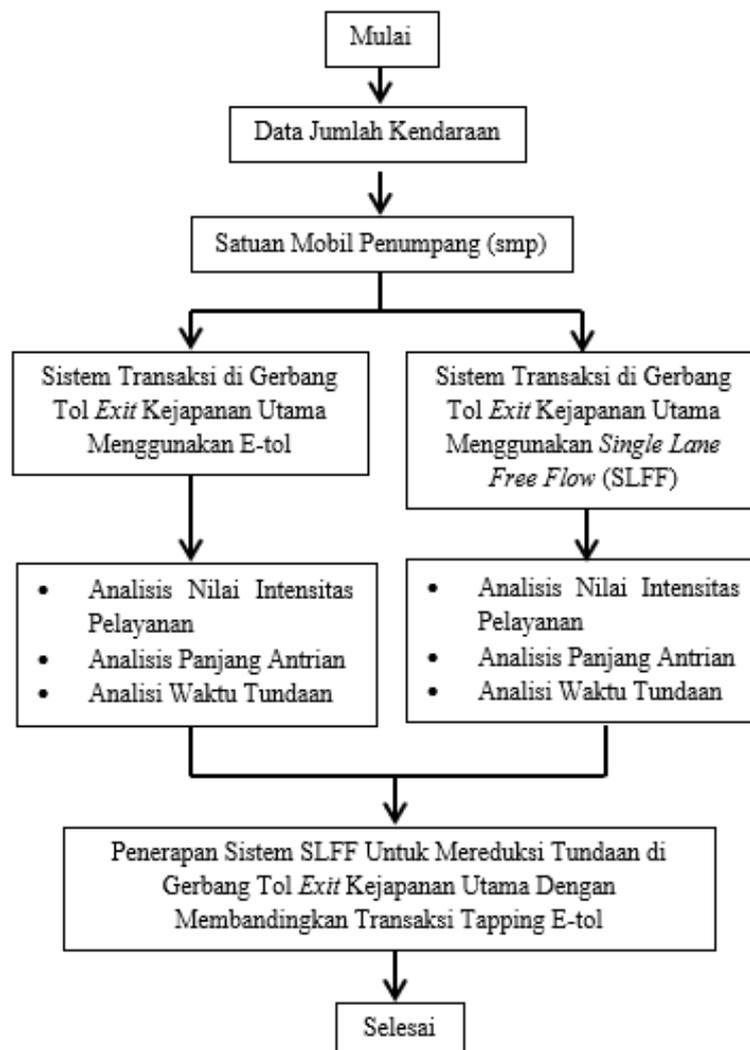
b. Data Primer

Untuk data primer mengambil data volume lalu lintas di Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama Gardu Tol Otomatis (GTO) nomor 16 dan Gardu Tol Semi Otomatis (GSO) nomor 19, pada jam sibuk yaitu di hari Minggu, 23 Juni 2024 pukul 15.00 – 17.00, hal tersebut mengacu pada data sekunder di atas.

3.2 Teknik Analisis Data

Adapun data-data yang akan di lakukan untuk analisis perhitungan yaitu menghitung jumlah data lalu lintas kendaraan, menghitung nilai intensitas pelayanan, menghitung rata-rata jumlah kendaraan dalam antrian dan panjang antrian dan menghitung waktu tundaan kendaraan.

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Sistem *Single Lane Free Flow* (SLFF) pada jalan tol adalah sebuah inovasi transaksi yang bertujuan untuk mempercepat waktu tempuh dan kecepatan transaksi sehingga bisa memberikan pelayanan

prima kepada para pengguna jalan tol. Berbeda dengan sistem tapping e-Toll, SLFF memungkinkan pengendara untuk membayar tol tanpa harus berkontak fisik atau tapping e-tol (Juan, 2021).

4.1. Cara Kerja Single Lane Free Flow

a. Media Pembayaran

Media pembayaran tersebut merupakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID); merupakan alat yang menggunakan radio dengan frekuensi (860–960) Mhz, dan pengguna perlu membeli stiker tag RFID sebagai identitas pengguna, dan memiliki tingkat keandalan sekitar 99,5% (Suprayitno dkk., 2020).

RFID yang dipasang di pelat nomor kendaraan memiliki bentuk seperti chip. RFID berfungsi hampir sama dengan pemindai barcode menggunakan scanner, namun bedanya RFID ini dapat dilakukan dengan jarak yang cukup jauh dan pada banyak objek secara bersamaan.

Oleh karena itu, pada saat kendaraan melewati gardu maka secara otomatis sistem mendeteksi kendaraan sehingga langsung melakukan transaksi pembayaran tanpa harus *tapping e-tol* ataupun berkontak fisik dengan petugas.

b. Sensorisasi Jalan Tol

SLFF ini menggunakan sebuah jaringan sensor yang dipasang di berbagai titik strategis di jalan tol. Sensor yang dipasang tersebut berupa sensor induktif, sensor optik, atau sensor lidar yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan kendaraan dan mengukur waktu kedatangan serta kecepatannya.

Sensor tersebut merupakan teknologi bernama *Dedicated Short Range Communication* (DSRC); merupakan alat yang menggunakan radio frekuensi 5,8 Ghz, sehingga pengguna perlu membeli *On Board Unit* (OBU), yang menyimpan data identitas dan informasi lain dengan tingkat keandalan 99,95% (Suprayitno dkk., 2020).

Alat ini bekerja dengan basis pertukaran informasi antara alat dan pembaca menggunakan gelombang 5,8 GHz dengan jarak dekat.

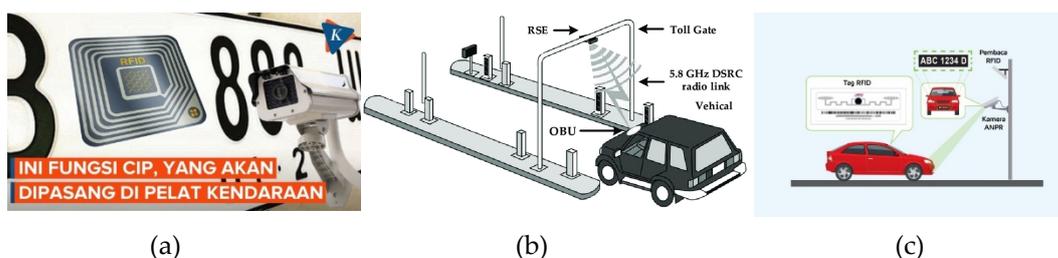
c. Pengenalan Plat Nomor Otomatis (ANPR)

Automatic Number Plate Recognition (ANPR); merupakan alat optik untuk mendeteksi plat nomor, memerlukan akses database plat nomor, tetapi tidak memerlukan On Board Unit (OBU), menggunakan tarif flat dan post paid, dan biasanya digunakan bersamaan dengan teknologi lain untuk enforcement (Suprayitno dkk., 2020).

ANPR digunakan untuk mengenali plat nomor kendaraan secara otomatis saat melintas di dekat sensor. Sistem tersebut berfungsi untuk membandingkan plat nomor kendaraan yang di kendarai dengan database yang ada guna melakukan proses pebayaran tol secara tepat waktu.

d. Transaksi Pembayaran Otomatis

Setelah kendaraan teridentifikasi dan plat nomor diverifikasi, sistem SLFF akan melakukan transaksi pembayaran tol secara otomatis. Biaya tol akan ditagih secara elektronik kepada pemilik kendaraan yang sudah terdaftar dalam sistem.



Gambar 2. (a) chip atau stiker RFID (b) gambar DSRC dan OBU (c) gambar alat ANPR
(Sumber : Media Internet)

4.2. Perhitungan Hasil Survey Volume Lalu Lintas Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama

a. Data Arus Lalu Lintas

Data volume lalu lintas kendaraan diambil pada Gerbang Tol *Exit* Kejapanan Utama, survey dilakukan pada 2 jenis gardu yaitu GTO nomor 16 dan GSO nomor 19 dengan interval per 15 menit yang ditotalkan dalam satu jam, kemudian dikalikan dengan nilai emp masing-masing golongan kendaraan (LV, MHV, LB, dan LT), sehingga data volume lalu lintas tersebut mendapatkan arus satuan dalam smp/jam.

Survey volume lalu lintas dilakukan pada hari Minggu, 23 Juni 2024 pada jam puncak yaitu pukul 15.00 – 17.00 WIB dengan interval waktu 15 menit selama 8 periode pengambilan data. Data volume arus lalu lintas yang melewati Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama pada hari Minggu, 23 Juni 2024 dari arah Malang menuju ke Surabaya ditampilkan pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Data Volume Arus Lalu Lintas Kendaraan

Pukul	GTO Nomor 16	GSO Nomor 19
15.00 – 16.00	268	231
16.00 – 17.00	340	268

Berdasarkan data volume arus lalu lintas kendaraan di atas maka dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp), yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Konversi Volume Arus Lalu Lintas Menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Pukul	GTO Nomor 16 Q (smp/jam)	GSO Nomor 19 Q (smp/jam)
15.00 – 16.00	268	239,2
16.00 – 17.00	340	281,6

Pada tabel di atas memisahkan data lalu lintas antara GTO nomor 16 dengan GSO nomor 19, karena pada GTO hanya bisa dilewati kendaraan golongan 1, maka dari itu tabel 4.1 hanya bisa dilewati golongan kendaraan ringan (LV). Sedangkan pada GSO merupakan gardu multi yang bisa dilewati mulai dari golongan kendaraan I – V, dengan nilai emp masing-masing golongan kendaraan.

b. Analisis Penggunaan Sistem Transaksi E-tol

Analisis penggunaan sistem transaksi e-tol ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana tingkat pelayanan (μ) pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama., berdasarkan hasil survey di lapangan didapatkan data sebagai berikut:

Tingkat Kedatangan (λ) = 268 smp/jam

Rata-rata waktu Transaksi (WT) = 7,83 detik

Tingkat Pelayanan (μ) = **3600/7,83**
= 460 smp/jam

Berikut pada Tabel 3. merupakan hasil analisis tingkat pelayanan (μ) pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama.

Tabel 3. Tingkat Pelayanan (μ) GTO Nomor 16

Pukul	Tingkat Kedatangan (λ)	WT	Tingkat Pelayanan (μ)
15.00 – 16.00	268	7,83	460
16.00 – 17.00	340	7,83	460

Tabel 4. Tingkat Pelayanan (μ) SLFF

Pukul	Tingkat Kedatangan (λ)	WT	Tingkat Pelayanan (μ)
15.00 – 16.00	268	0,6	6000
16.00 – 17.00	340	0,6	6000

Tabel 5. Tingkat Pelayanan (μ) GSO Nomor 19

Pukul	Tingkat Kedatangan (λ)	WT	Tingkat Pelayanan (μ)
15.00 – 16.00	239,2	11	386
16.00 – 17.00	281,6	11	386

Untuk waktu tunggu SLFF yang hanya 0,6 detik merupakan nilai acuan hasil penelitian dari (Raharjo dkk., 2023) yang telah dilakukan pada Gerbang Tol Ngurah Rai Bali. Pada gerbang tol tersebut sudah menerapkan SLFF, sehingga hasil dari penelitian didapatkan waktu layanan rata-rata atau waktu tunggu SLFF adalah 0,6 detik.

Dengan tingkat kedatangan seperti pada tabel 3. di atas, maka perlu dilakukan analisis intensitas pelayanan (ρ) terhadap adanya tingkat kedatangan kendaraan untuk mengetahui seberapa besar intensitas pelayanan yang terjadi pada GTO nomor 16 dan GSO nomor 19, berdasarkan hasil survey di lapangan didapatkan data sebagai berikut:

Tingkat Kedatangan (λ) = 268 smp/jam

Rata-rata waktu Transaksi (WT) = 7,83 detik

Tingkat Pelayanan (μ) = $3600/7,83$
= 460 smp/jam

Jumlah Gardu (s) = 1 GTO dan 1 GSO

Tingkat intensitas pelayanan (ρ) adalah sebagai berikut:

$$\rho = (\lambda)/(s \cdot \mu) < 1$$

$$\rho = (268)/(1 \cdot 460) = 0,58 < 1$$

Oleh karena itu, berikut ini merupakan hasil analisis intensitas pelayanan ρ pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama.

Tabel 6. Intensitas Pelayanan (ρ)

Pukul	GTO Nomor 16	GSO Nomor 19	SLFF
15.00 – 16.00	0,58	0,73	0,04
16.00 – 17.00	0,74	0,86	0,06

c. Analisis Panjang Antrian

- Headway Rata-rata Gardu:

$$x = \frac{\sum x}{N}$$

$$= \frac{7,83 + 11}{2} = 9,4 \text{ detik/smp.}$$

- Tingkat Keberangkatan Rata-rata :

$$= 1/9,4$$

$$= 0,11 \text{ smp/detik}$$

- Tingkat pelayanan Rata-rata Gardu

$$\mu = \frac{3600}{9,4} = 383 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan dari hasil survey di lapangan didapatkan data sebagai berikut:

- Tingkat Kedatangan (λ) = 268 smp/jam
- Tingkat Pelayanan Rata-rata Gardu (μ) = 383 smp/jam
- Jumlah kendaraan yang menunggu dilayani:

$$n = \frac{\lambda/s}{\mu - (\frac{\lambda}{s})}$$

$$n = \frac{268/1}{383 - (\frac{268}{1})} = 2,3 = 2 \text{ smp}$$

- Jumlah kendaraan dalam antrian

$$q = \frac{(\frac{\lambda}{s})^2}{\mu(\mu - (\frac{\lambda}{s}))}$$

$$q = \frac{(268/1)^2}{383(383 - (\frac{268}{1}))} = 1,6 = 2 \text{ smp}$$

- Panjang Antrian = $(n + q) \times \text{headway}$
 $= (2,3 + 1,6) \times 9,4$
 $= 37 \text{ m}$

Tabel 7. Total Kendaraan Dalam Antrian (smp)

Pukul	GTO Nomor 16	GSO Nomor 19	SLFF
15.00 – 16.00	4	3	0,052
16.00 – 17.00	15	5	0,063

Tabel 8. Panjang Antrian (m)

Pukul	GTO Nomor 16	GSO Nomor 19	SLFF
15.00 – 16.00	37	24	0,5
16.00 – 17.00	140	45	0,6

d. Analisis Tundaan

Analisis tundaan (*delay*) dilakukan untuk mencari berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melewati Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama. Jenis tundaan (*delay*) yang diambil datanya adalah stopped delay kendaraan, yaitu selisih waktu antara kendaraan paling depan (dalam sistem pelayanan) dengan kendaraan paling belakang.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan menganalisis waktu tundaan rata-rata yang menunggu dilayani (d) pada ruas Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama, berdasarkan hasil survey di lapangan yaitu sebagai berikut ini:

Tingkat Kedatangan (λ) = 268 smp/jam
 Tingkat Pelayanan Rata-rata (μ) = 383 smp/jam

- Waktu tundaan rata-rata menunggu dilayani:

$$d = \frac{1}{383 - (\frac{268}{1})} \times 3600$$

$$d = 31,30 \text{ detik/smp}$$

- Waktu tundaan rata-rata

$$w = \frac{(\frac{\lambda}{s})}{\mu(\mu - (\frac{\lambda}{s}))} \times 3600$$

$$w = \frac{(\frac{268}{1})}{383(383 - (\frac{268}{1}))} \times 3600$$

$$w = 21,90 \text{ detik/smp}$$

- Total Waktu Tundaan = $d + w$
= $31,30 + 21,90$
= $53,2$ detik/smp

Tabel 9. Data Lama Waktu Tundaan Kendaraan (detik/smp)

Pukul	GTO Nomor 16	GSO Nomor 19	SLFF
15.00 – 16.00	53,2	40,67	0,656
16.00 – 17.00	158,04	61,6	0,672

Pada Tabel 9. diatas menunjukkan bahwa pada GTO nomor 16 pukul 16.00 – 17.00 WIB merupakan waktu tundaan yang lama diantara lainnya, yaitu 158,04 detik/smp. Hal tersebut menunjukkan bahwa jam puncak terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 WIB.

Pada tabel tersebut juga menunjukkan bahwa Single Lane Free Flow (SLFF) bisa mereduksi tundaan pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama, waktu transaksi pada SLFF hanya memakan waktu 0,6 detik per kendaraan sehingga waktu tundaan juga lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan tapping e-tol.

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan hasil observasi di lapangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Implementasi SLFF di Jalan Tol Ruas Surabaya – Gempol khususnya pada Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama masih memerlukan banyak pertimbangan dari segala aspek, salah satunya termasuk kendala dari anggaran biaya implementasi sistem SLFF. Sedangkan untuk kinerja sistem SLFF sendiri memerlukan banyak alat untuk mendukung terlaksananya implementasi SLFF yaitu meliputi DSRC, ANPR, dan alat-alat pendukung lainnya. Pengendara jalan tol juga harus memasang stiker RFID agar bisa dibaca oleh ANPR, kemudian DSRC mengidentifikasi golongan kendaraan serta jarak tempuh pengguna jalan tersebut.

Hasil analisis perhitungan pada hari Minggu, 23 Juni 2024 pukul 16.00 – 17.00 yang merupakan angka tertinggi total tundaan sebesar 158,04 detik/smp dengan total antrian sebanyak 15 kendaraan, dan total panjang antrian sepanjang 140 meter. Sedangkan untuk SLFF yang diproyeksikan pada analisis perhitungan Gerbang Tol Exit Kejapanan Utama ini berhasil mengurangi waktu tundaan yang hanya 0,672 dengan panjang antrian hanya mencapai 0,6 meter.

6. Referensi

- Anonim, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- Juan, R. E. A. K. H. K. R. (2021). Analisis Pembayaran Tol Berdasarkan Aliran Bebas Jalur Tunggal Pada PT Gerbang Tol Ngurah Rai Dalam Mewujudkan Keberlanjutan Transportasi. *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali* 2(2), 184–196.
- Lueanpech, P., Pleongsrithong, J., Punyim, P., Leangvilai, E., & Ruttanapunyagorn, T. (2021). Evaluasi Arus Bebas Jalur Tunggal (SLFF) Sistem Pengumpulan Tol Elektronik Evaluasi Arus Bebas Jalur Tunggal (SLFF). *Evaluation of Single Lane Free Flow (SLFF) for Electronic Toll Collection System (researchgate.net)*
- Raharjo, E. P., Adidana, I. K. S. P., Haryoto, K., & Rore, J. B. (2023). Analysis of Toll Payment Based on Single Lane Free Flow at the Ngurah Rai Toll Gate in Realizing Transport Sustainability. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 4(2), 213–218. <https://doi.org/10.52920/jttl.v4i2.209>
- Republik Indonesia, P. P. (2005). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia PP No. 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol. *Deputi Sekretaris Kabinet Bidang Hukum Dan Perundang-Undangan*, 1–23. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/49351/pp-no-15-tahun-2005>
- Setiamandani, E. D., & Firdausi, F. (2024). Analisis Perencanaan dalam Pemanfaatan Rest Area pada Jalan Tol Kawasan Probolinggo. *Indonesia Social Science Review (ISSR)* 2, 39–48.

SK DIREKSI PT JASA MARGA 163KPTS2022 & 164KPTS2022.pdf. (n.d.).

Sufanir, A. M. S. (2017). Efektivitas Gardu Tol Otomatis (Gto) Buah Batu Ditinjau Dari Kecepatan Transaksi Rata-Rata. *Prosiding Simposiu II - UNIID, September*, 338–342.

Suprayitno, H., Waluyo, G. P., & Muljono, S. (2020). Menuju Pembayaran Tol Tanpa Henti Secara Multilajur. *Jurnal HPJI*, 6(1), 59–72.

Universitas Siliwangi. (2020). BAB II LANDASAN TEORI. 1–35. [http://repositori.unsil.ac.id/10296/14/14.BAB II.pdf](http://repositori.unsil.ac.id/10296/14/14.BAB%20II.pdf)

Yudha, A., Nuryaman, Y., Nuddin, I., & Andhikawati, A. (2019). Sentiment Analysis Pandangan Masyarakat Terhadap Tarif Tol Trans-Jawa Menggunakan Support Vector Machine dan Particle Swarm Optimization. *Jurnal Of Applied Computer Science an Technology (JACOST)* 13–22.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Identifikasi Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Ponco – Jatirogo KM 138+410 – 139+910)

Anggarda Bagus Setya Indrayana ^a, Kusuma Refa Haratama ^b

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^aanggardabagus.21031@mhs.unesa.ac.id, ^bkusumaharatama@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 15 Juli 2024

Revisi 18 Juli 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 22 Agustus 2024

Kata kunci:

Ruas Jalan Ponco-Jatirogo

Metode Bina Marga

Identifikasi kerusakan jalan

Nilai LHR

Nilai Kondisi Jalan

ABSTRAK

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Ruas jalan Ponco-Jatirogo merupakan jalan tipe kolektor primer yang merupakan akses bagi para pengguna jalan dari Kabupaten Bojonegoro menuju ke Kabupaten Tuban, selain itu ruas jalan Ponco-Jatirogo merupakan jalan alternatif pada jalur lintas pantai utara (Pantura). Pengamatan dilaksanakan pada ruas jalan Ponco-Jatirogo KM 138+410-139+910 (650 m), pengamatan ini difokuskan pada identifikasi kerusakan jalan, serta dilakukan secara pendekatan kuantitatif dengan proses perhitungan menggunakan metode Bina Marga. Berdasarkan observasi lapangan pada ruas Ponco-Jatirogo terdapat jenis kerusakan pelepasan butir, tambalan, retak memanjang, lubang, dan retak acak. Nilai LHR rata-rata yang didapat adalah 27461,6 smp/hari sehingga kelas lalu lintasnya 7 dan nilai kondisi jalan yang didapat sebesar 3,23. Hasil analisis menggunakan metode Bina Marga mendapatkan hasil nilai Urutan Prioritas sebesar 6,77 yang termasuk ke program pemeliharaan berkala. Penanganan pada program pemeliharaan berkala, antara lain: Penambalan, *sealing*, *surface dressing*, lapis ulang.

Identification of Road Damage using the Bina Marga Method (Case Study Ponco – Jatirogo Road Km 138+410 – 139+910 Road Section)

ARTICLE INFO

Keywords:

Ponco-Jatirogo Section Road

Bina Marga Method

Identification Road Damage

LHR Value

Asses Road Conditions

ABSTRACT

Roads are land transportation infrastructure that covers all parts of the road, including complementary and complementary buildings intended for traffic. The Ponco-Jatirogo road section is a primary collector type road which provides access for road users from Bojonegoro Regency to Tuban Regency, apart from that the Ponco-Jatirogo road section is an alternative road on the north coast route (Pantura). Observations were made on the Ponco-Jatirogo road section KM 138+410-139+910 (650 m), these observations focused on eliminating road damage, and were carried out using a quantitative approach with a calculation process using the Highways method. Based on field observations on the Ponco-Jatirogo section, there are types of damage such as grain shedding, patches, longitudinal cracks, holes and random cracks. The average LHR value obtained is 27461.6 smp/day so the traffic class is 7 and the road condition value obtained is 3.23. The results of the

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Indrayana, A. B.S., & Haratama, K. R. (2024). Identifikasi Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi kasus Ruas Jalan Ponco-Jatirogo KM 138+410-139+910). *MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, v2(n2), Halaman 200 - 209

analysis using the Bina Marga method obtained a Priority Order value of 6.77 which is included in the periodic maintenance program. Handling in the periodic maintenance program, including: Patching, sealing, surface dressing, re-coating.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel.(PP No.34 Tahun 2006)

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki peranan penting dalam suatu perkembangan ekonomi di daerah maupun perkotaan(Hendriansyah & Widayanti, 2017) . Dalam artian jalan memiliki peran yang penting seiring bertambahnya kebutuhan mobilisasi masyarakat dalam jangka panjang. Oleh karena itu tersedianya infrastuktur jalan yang baik akan berdampak positif terhadap kelancaran aktivitas masyarakat.

Jalan yang baik memiliki faktor – faktor yang berpengaruh terhadap kelayakan perkerasan antara lain faktor teknis dan faktor non teknis. Faktor teknis meliputi faktor daya tahan terhadap cuaca, daya tahan terhadap pergerakan tanah, dan daya tahan terhadap perubahan lalu lintas. Sedangkan faktor non teknis adalah faktor yang mempengaruhi kelayakan suatu perkerasan yaitu faktor jangka waktu perawatan yang berkaitan dengan cepat atau lamanya suatu kontruksi membutuhkan perbaikan. Sementara faktor lain yang penting diperhatikan adalah faktor kenyamanan permukaan jalan, faktor ini penting karena berkaitan dengan kenyamanan pengguna setelah kontruksi selesai dikerjakan.(Prayogo et al., 2018)

Ruas jalan Ponco – Jatirogo merupakan jalan tipe kolektor primer yang merupakan akses bagi para pengguna jalan dari Kabupaten Bojonegoro menuju ke Kabupaten Tuban. Selain itu ruas jalan Ponco – Jatirogo merupakan jalan alternatif pada jalur lintas Pantai Utara (Pantura). Pada kondisi eksisting ruas jalan tersebut mempunyai kepadatan lalu lintas yang tinggi dan ditambah dengan jumlah kendaraan besar yang lewat. Hal ini tidak jarang menyebabkan terjadinya kerusakan jalan yang dapat mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.(Utomo et al., 2020)

Oleh karena itu, laporan ini mengidentifikasi jenis kerusakan apa saja yang terdapat pada ruas Ponco – Jatirogo menggunakan metode Bina Marga, berdasarkan pengamatan secara visual kerusakan yang terjadi pada ruas tersebut antara lain pelepasan butir, tambalan, retak memanjang, lubang, retak acak, lubang.

2. State of the Art

- 2.1. Pada metode Bina Marga ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survey adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing – masing keadaan kerusakan. (Rahmanto, 2016)
- 2.2. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural. (Bina Marga, 1990)
- 2.3. Umumnya kontruksi perkerasan jalan terbagi atas dua jenis yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Sebagian besar pembuatan jalan di Indonesia menggunakan perkerasan lentur. (Mantiri et al., 2019)

- 2.4. Evaluasi kondisi kerusakan jalan sangat perlu dilakukan untuk monitoring seberapa tingkat kerusakan yang terjadi pada suatu ruas jalan. Hasil yang akan didapat akan sangat membantu dalam penyusunan program rehabilitasi dan penganggaran penanganan jalan. Dua metode yang biasa dipakai dalam rangka penilaian kondisi kerusakan perkerasan jalan yaitu metode Bina Marga dan metode PCI (Pavement Condition Index). (Rondi, 2016)
- 2.5. Perkerasan jalan merupakan campuran dari agregat dengan bahan pengikat yang digunakan dalam melayani beban lalu lintas kendaraan. Agregat yang digunakan adalah batu pecah ataupun batu belah sedangkan bahan pengikat yang digunakan berupa aspal, semen, maupun tanah liat. (Bamher, 2020)

3. Metode Penelitian

3.1. *Objek Pengamatan*

Pengamatan dilaksanakan pada ruas jalan Ponco – Jatirogo. Pengamatan ini difokuskan pada identifikasi kerusakan pada proyek pelebaran jalan ruas jalan Ponco – Jatirogo. Pengamatan ini dilakukan secara pendekatan kuantitatif dengan proses perhitungan menggunakan metode Bina Marga.

3.2. *Metode Analisis*

Metode analisis pada laporan ini menggunakan metode Bina Marga. Metode ini mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan yang dibutuhkan sesuai nilai prioritas yang didapatkan.

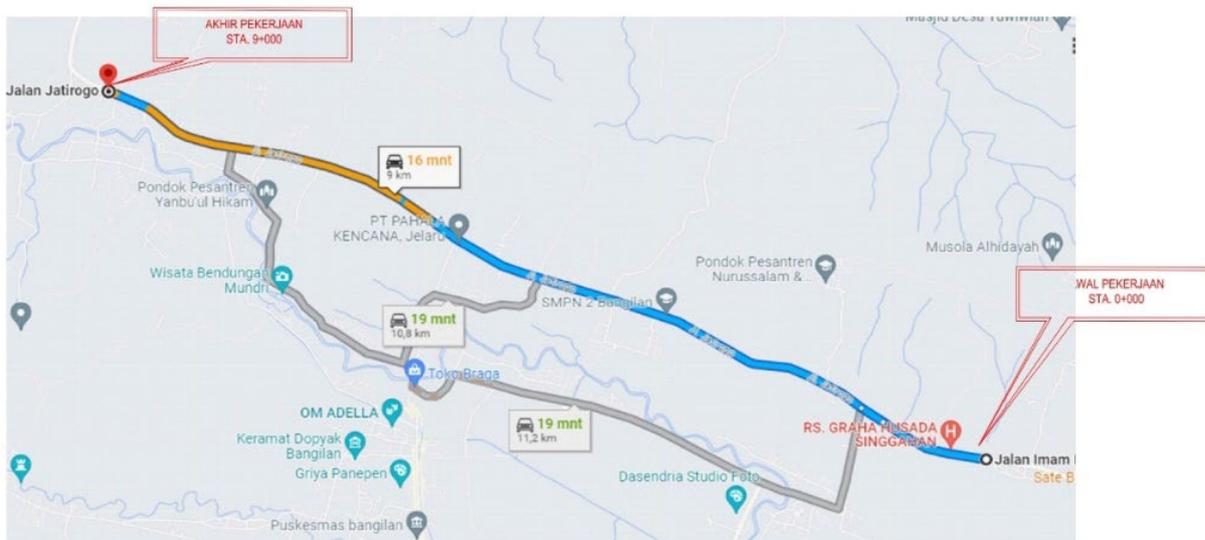
3.3. *Metode Pengumpulan Data*

Berikut ini merupakan beberapa metode yang digunakan penulis dalam pengumpulan data:

- a. *Metode Observasi Lapangan*
Observasi lapangan adalah suatu cara pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung serta pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti. Dengan melakukan observasi di lapangan secara langsung, pengamat dapat memahami permasalahan yang ada di lapangan secara langsung.
- b. *Metode Literatur*
Metode literatur merupakan suatu cara sistematis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi dari berbagai sumber tertulis yang digunakan sebagai referensi penulis yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan laporan ataupun karya tulis. Sumber – sumber tersebut dapat berasal dari buku, jurnal ilmiah, maupun laporan penelitian.
- c. *Metode Dokumentasi*
Metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari dan mempelajari data yang telah terdokumentasikan. Data yang didokumentasikan ini dapat berupa dokumen tertulis, gambar, video, rekaman suara yang mengandung informasi.

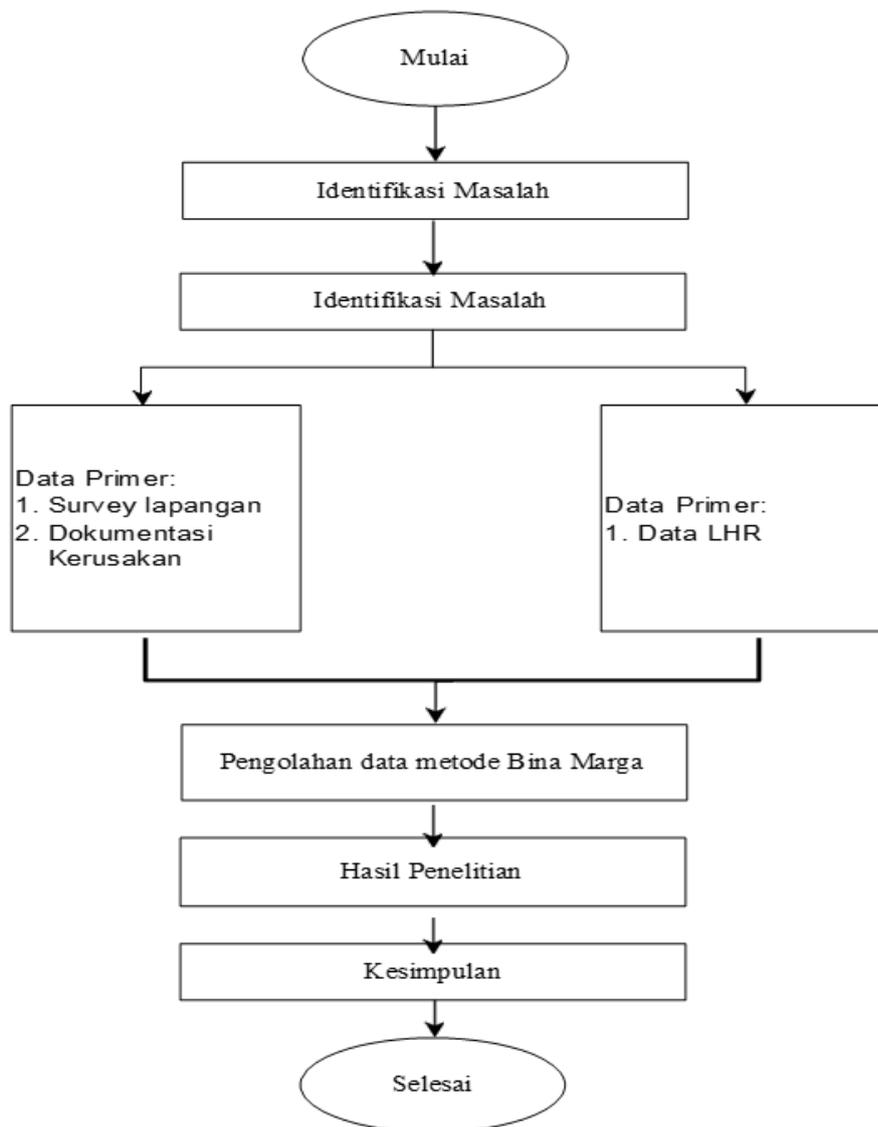
3.4. *Lokasi Pengamatan*

Pengamatan ini berlokasi pada ruas jalan Ponco – Jatirogo. Ruas tersebut merupakan jalan tipe kolektor primer yang merupakan akses bagi para pengguna jalan dari Kabupaten Bojonegoro menuju ke Kabupaten Tuban. Selain itu ruas jalan Ponco – Jatirogo merupakan jalan alternatif pada jalur lintas Pantai Utara (Pantura).



Gambar 1. Peta Lokasi

3.5. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Identifikasi Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode Bina Marga

4.1.1 Perhitungan Luasan dan Persentase Kerusakan

Panjang 50 m dan lebar 5 m²

Luas segmen = 50 x 5 = 250 m²

a. STA 0+050 – 1+000 (KM 138+410)

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Pelepasan butir (1 x 3 = 3 m²)
- Tambalan (1 x 1 = 1 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{250} \times 100\% \\ &= 1.2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tambalan} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{250} \times 100\% \\ &= 0.4\% \end{aligned}$$

b. STA 1+000 – 1+050

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Pelepasan butir (1 x 1 = 1 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{250} \times 100\% \\ &= 0.4\% \end{aligned}$$

c. STA 1+050 – 1+100

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (4 x 1 = 4 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{250} \times 100\% \\ &= 1.6\% \end{aligned}$$

d. STA 1+100 – 1+150

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (5 x 1 = 5 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{250} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

e. STA 1+150 – 1+200

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Lubang (5 x 1 = 5 m²)
- Pelepasan butir (3 x 1 = 3 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Lubang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{250} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{250} \times 100\% \\ &= 1.2\% \end{aligned}$$

f. STA 1+200 – 1+250

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Pelepasan butir (5 x 3 = 15 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{15}{250} \times 100\% \\ &= 6\% \end{aligned}$$

g. STA 1+250 – 1+300

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (2 x 1 = 2 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{2}{250} \times 100\% \\ &= 0.8\% \end{aligned}$$

h. STA 1+300 – 1+350

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (4 x 1 = 4 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{250} \times 100\% \\ &= 1.6\% \end{aligned}$$

i. STA 1+350 – 1+400

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (3 x 1 = 3 m²)
- Pelepasan butir (5 x 1 = 5 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{250} \times 100\% \\ &= 1.2\% \\ \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{250} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

j. STA 1+400 – 1+450

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (2 x 1 = 2 m²)
- Pelepasan butir (3 x 1 = 3 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{2}{250} \times 100\% \\ &= 0.8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{250} \times 100\% \\ &= 1.2\% \end{aligned}$$

k. STA 1+450 – 1+500

Terdapat 1 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak memanjang (4 x 1 = 4 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{250} \times 100\% \\ &= 1.6\% \end{aligned}$$

l. STA 1+500 – 1+550

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Retak acak (2 x 2 = 4 m²)
- Retak memanjang (5 x 1 = 5 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Retak acak} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{250} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Retak memanjang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{250} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

m. STA 1+550 – 1+600 (KM 139+910)

Terdapat 2 kerusakan jalan, yaitu:

- Lubang (6 x 1 = 6 m²)
- Pelepasan butir (3 x 1 = 3 m²)

Berikut perhitungan persentase kerusakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Lubang} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{6}{250} \times 100\% \\ &= 2.4\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pelepasan butir} &= \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{250} \times 100\% \\ &= 1.2\% \end{aligned}$$

4.1.2 Penilaian Segmen

Penilaian segmen diperoleh dari penjumlahan tipe kerusakan pada tiap segmen jalan. Berikut hasil rekapitulasi penentuan angka dari kerusakan jalan pada tabel 1.

STA	Jenis Kerusakan	Luas Tiap Kerusakan (m ²)	Persentase Kerusakan %	Angka Kerusakan
0+050 - 1+000	Pelepasan butir	3	1,2	3
	Tambalan	1	0,4	0
	Total			3
1+000 - 1+050	Pelepasan butir	1	0,4	3
1+050 - 1+100	Retak memanjang	4	1,6	2
1+100 - 1+150	Retak memanjang	5	2	2
1+150 - 1+200	Lubang	5	2	0
	Pelepasan butir	3	1,2	3
	Total			3
1+200 - 1+250	Pelepasan butir	15	6	3
1+250 - 1+300	Retak memanjang	2	0,8	2
1+300 - 1+350	Retak memanjang	4	1,6	2
1+350 - 1+400	Retak memanjang	3	1,2	2
	Pelepasan butir	5	2	3
	Total			5
1+400 - 1+450	Retak memanjang	2	0,8	2
	Pelepasan butir	3	1,2	3
	Total			5
1+450 - 1+500	Retak memanjang	4	1,6	2
1+500 - 1+550	Retak acak	4	2,4	4
	Retak memanjang	3	1,2	3
	Total			7
1+550 - 1+600	Lubang	6	2,4	0
	Pelepasan butir	3	1,2	3
	Total			3
Total Keseluruhan				42

Gambar 3. Identifikasi Kerusakan Jalan

4.1.3 Nilai Prioritas Kondisi Jalan

Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas jalan Ponco – Jatirogo diperoleh volume lalu lintas pada tabel 2.

No	Waktu	Jenis Kendaraan (kend/jam)				S	Jenis Kendaraan (smp/jam)				S	Keterangan
		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		
	A	b	c	d	e	f	g= b*1	h= c*1,3	i= d*0,5	j	k	l
1	06.00-07.00	261	256	2748	13	3265	261	332,8	1374	0	1967,8	
2	07.00-08.00	268	315	2666	13	3249	268	409,5	1333	0	2010,5	
3	08.00 - 09.00	258	331	2863	21	3452	258	430,3	1431,5	0	2119,8	Jam Puncak
4	09.00 - 10.00	296	476	1829	27	2601	296	618,8	914,5	0	1829,3	
5	10.00 - 11.00	282	382	1660	16	2324	282	496,6	830	0	1608,6	
6	11.00 - 12.00	281	438	1549	7	2268	281	569,4	774,5	0	1624,9	
7	12.00 - 13.00	265	425	1365	0	2055	265	552,5	682,5	0	1500	
8	13.00 - 14.00	267	452	1522	5	2241	267	587,6	761	0	1615,6	
9	14.00 - 15.00	300	427	1566	6	2293	300	555,1	783	0	1638,1	
10	15.00 - 16.00	331	535	1771	7	2637	331	695,5	885,5	0	1912	
11	16.00 - 17.00	352	396	2032	1	2780	352	514,8	1016	0	1882,8	
12	17.00 - 18.00	275	405	1791	4	2471	275	526,5	895,5	0	1697	
13	18.00 - 19.00	259	352	1427	0	2038	259	457,6	713,5	0	1430,1	
14	19.00 - 20.00	228	283	1220	0	1731	228	367,9	610	0	1205,9	
15	20.00 - 21.00	152	243	778	0	1173	152	315,9	389	0	856,9	
16	21.00 - 22.00	41	233	546	1	820	41	302,9	273	0	616,9	
17	22.00 - 23.00	47	73	189	0	309	47	94,9	94,5	0	236,4	
18	23.00 - 24.00	43	63	102	0	208	43	81,9	51	0	175,9	
19	24.00 - 01.00	35	56	100	0	191	35	72,8	50	0	157,8	
20	01.00 - 02.00	31	62	76	1	169	31	80,6	38	0	149,6	
21	02.00 - 03.00	35	46	86	0	167	35	59,8	43	0	137,8	
22	03.00 - 04.00	41	60	175	0	276	41	78	87,5	0	206,5	
23	04.00 - 05.00	72	71	311	4	454	72	92,3	155,5	0	319,8	
24	05.00 - 06.00	72	127	649	4	848	72	165,1	324,5	0	561,6	
	Total	4492	6507	29021	130	40020	4492	8459,1	14510,5	0	27461,6	

Gambar 4. Data LHR

Perhitungan volume lalu lintas dengan kendaraan paling tinggi berada pada waktu 08.00 – 09.00 dengan total kendaraan 2119,8 yang berada pada jam puncaknya. Berdasarkan perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR) diatas didapatkan volume lalu lintas sebesar 27461,6 smp/hari, sehingga ditentukan nilai kelas LHR adalah 7.

Pada STA 0+050 – 1+000 nilai kondisi jalannya adalah 1 karena total angka kerusakannya 3. Berikut Urutan Prioritas (UP) untuk STA 0+050 – 1+000:
Urutan Prioritas = 17 – (Kelas LHR + Nilai Kondisi Jalan)

$$= 17 - (7 + 1)$$

$$= 9$$

Jadi untuk STA 0+050 – 1+000 didapatkan urutan prioritasnya adalah 9 dengan penanganan kerusakan berupa pemeliharaan rutin.

No	STA	Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan	UP per Segmen	Penanganan Kerusakan
1	0+050-1+000	3	1	9	Pemeliharaan Rutin
2	1+000-1+050	3	1	9	Pemeliharaan Rutin
3	1+050-1+100	2	1	8	Pemeliharaan Rutin
4	1+100-1+150	2	1	8	Pemeliharaan Rutin
5	1+150-1+200	3	1	9	Pemeliharaan Rutin
6	1+200-1+250	3	1	9	Pemeliharaan Rutin
7	1+250-1+300	2	1	8	Pemeliharaan Rutin
8	1+300-1+350	2	1	8	Pemeliharaan Rutin
9	1+350-1+400	5	2	5	Pemeliharaan Rutin
10	1+400-1+450	5	2	5	Pemeliharaan Rutin
11	1+450-1+500	2	1	8	Pemeliharaan Rutin
12	1+500-1+550	7	2	3	Peningkatan
13	1+550-1+600	3	1	9	Pemeliharaan Rutin
Total Angka Kerusakan		42			
Total Nilai Kondisi Jalan		3,23			

Gambar 5. Penanganan Jalan

4.2. Penanganan Program Pemeliharaan Kerusakan

Berdasarkan total perhitungan tabel diatas, maka total nilai kondisi jalan diperoleh dari:

$$\begin{aligned} \text{Total nilai kondisi jalan} &= \frac{\text{Total Angka Kerusakan}}{\text{Jumlah segmen}} \\ &= \frac{42}{13} \\ &= 3,23 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan urutan prioritas ruas jalan Ponco – Jatirogo sepanjang 650 m yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Urutan Prioritas} &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (7 + 3,23) \\ &= 6,77 \end{aligned}$$

Jadi urutan prioritas pada ruas jalan Ponco – Jatirogo adalah 6,77 sehingga masuk kedalam program pemeliharaan berkala. Program pemeliharaan berkala merupakan pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural.

Kerusakan yang termasuk dalam program pemeliharaan berkala memiliki tingkat kerusakan jalan yang lebih parah dibandingkan dengan program pemeliharaan rutin dengan kategori kerusakan sedang hingga berat, dan memerlukan penanganan lebih intensif, contoh kerusakan pada program pemeliharaan berkala, yaitu: Retak permukaan jalan, permukaan jalan yang aus, lubang, penurunan permukaan jalan, kerusakan drainase. Kegiatan penanganan pada program pemeliharaan berkala, antara lain: Penambalan, *sealing*, *surface dressing*, lapis ulang.

5 Kesimpulan

Berdasarkan observasi lapangan pada ruas jalan Ponco – Jatirogo sepanjang 650 m terdapat jenis kerusakan pelepasan butir, tambalan, retak memanjang, lubang, dan retak acak. Kerusakan dengan angka kerusakan terbanyak terdapat pada STA 1+500 – 1+550 dengan total nilai angka kerusakan pada STA tersebut adalah 7 terdapat kerusakan retak acak dan retak memanjang. Sedangkan untuk nilai Lalu Lintas Harian (LHR) rata – rata yang didapat adalah 27461,6 smp/hari sehingga kelas lalu lintasnya 7 dan nilai kondisi jalan yang didapat sebesar 3,23. Hasil analisis menggunakan metode Bina Marga mendapatkan hasil nilai Urutan Prioritas (UP) sebesar 6,77 yang berarti termasuk ke program pemeliharaan berkala. Penanganan pada program pemeliharaan berkala, antara lain: Penambalan, *sealing*, *surface dressing*, lapis ulang.

6. Referensi

- Bamher, B. G. (2020). Analisis tebal perkerasan lentur menggunakan metode manual desain perkerasan jalan 2017 pada proyek jalan baru batas kota singaraja-mengwitani, buleleng. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 1–43.
- Hendriansyah, G. C., & Widayanti, A. (2017). Analisis Pemilihan Perkerasan Lentur dan Kaku Berdasarkan Life Cycle Cost Analysis di Kota Kediri. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, 1(2), 1–9.
- Mantiri, C. C., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. E. (2019). Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode Aashto 1993. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1303–1216.
- Marga, D. J. B. (1990). Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No.018/T/ BNKT/ 1990. *Dirjen Bina Marga*, 018.
https://www.academia.edu/5904241/TATA_CARAPENYUSUNAN_PROGRAMPEMELIHARAAN_JALAN_KOTA
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 34 139 (2006).
https://peraturan.bpk.go.id/Download/38403/PP_no_34_th_2006.pdf
- Prayogo, A., Suprayitno, H., & Budianto, H. (2018). Penentuan Kriteria Dalam Pemilihan Jenis Perkerasan Pada Dataran Tinggi Di Kabupaten Trenggalek. *Journal of Civil Engineering*, 33(1), 27.
<https://doi.org/10.12962/j20861206.v33i1.4565>
- Rahmanto, A. (2016). Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo - Ngawen. *Simetris*, 10(1), 17–24.
- Rondi, M. (2016). Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya. *Ilmiah, Publikasi*, 3(20), 1–19.
- Utomo, N., Wahjudijanto, I., & Yasin, F. S. R. (2020). Penggunaan Limbah Serbuk Besi Sebagai Material Pengisi (Filler) Pada Campuran Struktur Perkerasan Jalan Kolektor Ponco – Jatirogo (Sta.130+200 – Sta.138+700). *Jurnal Envirotek*, 12(2), 64–74. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v12i2.78>

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Pandangan Masyarakat Kota Pasuruan tentang Faktor Penentu dan Keselamatan Becak Motor sebagai Moda Transportasi Publik

Agus Purwanto ^a, I Made Suartika ^b, Ahmad Basuki ^c

^a Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

^b Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

^c Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

email: ^aaguspur927@gmail.com, ^bsuartika@pktj.ac.id, ^cbasuki@pktj.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 10 Agustus 2024

Revisi 20 Agustus 2024

Diterima 23 Agustus

Agustus 2024

Online 23 Agustus 2024

Kata kunci:

Becak Motor

Transportasi Umum

Persepsi Masyarakat

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan becak motor sebagai alat transportasi umum di Kota Pasuruan dan penilaian terhadap tingkat keselamatannya. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan analisis regresi linier berganda dan analisis guttman. Hasilnya menunjukkan bahwa aspek kenyamanan dan keselamatan adalah faktor utama pertimbangan masyarakat dalam memilih becak motor. Analisis skala guttman menggambarkan tingkat keselamatan becak motor berada dalam kategori buruk, dengan indeks keselamatan sebesar 39%, dan sebagian besar pernyataan dalam skala guttman menunjukkan hasil negatif dan sebagian besar pernyataan menunjukkan hasil negatif. Observasi lapangan juga menunjukkan bahwa becak motor tidak memenuhi faktor-faktor teknis keselamatan dan dianggap ilegal sebagai angkutan publik. Rekomendasi penelitian mencakup peningkatan sosialisasi keselamatan, peningkatan standar keselamatan, pemeriksaan rutin kendaraan, dan tindakan tegas dari pemerintah untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan dari becak motor. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi becak motor sebagai transportasi umum.

The Views of Pasuruan City Residents on the Determining Factors and Safety of Motorized Rickshaws as a Mode of Public Transportation

ARTICLE INFO

Keywords:

Motor Rickshaws

Public Transportation

Public Perception

ABSTRACT

This study analyzes the factors influencing the selection of motorized rickshaws as a public transportation mode in Pasuruan City and assesses their safety levels. The research employs a quantitative descriptive method using multiple linear regression analysis and Guttman scale analysis. The results indicate that comfort and safety aspects are the main considerations for the community when choosing motorized rickshaws. The Guttman scale analysis shows that the safety level of motorized rickshaws falls into the poor category, with a safety index of 39%. Most statements on the Guttman scale yield negative results. Field observations also reveal that motorized rickshaws do not meet technical safety factors and are considered illegal as public transport. The study recommends enhancing safety awareness, improving safety standards, conducting regular vehicle inspections, and enforcing strict government actions to ensure compliance with motorized rickshaw safety

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Purwanto, A., Suartika, I. M., & Basuki, A. (2024). Pandangan Masyarakat Kota Pasuruan tentang Faktor Penentu dan Keselamatan Becak Motor sebagai Moda Transportasi Publik. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2), Halaman 210 - 221

standards. This research provides important insights for local governments and stakeholders to improve the safety and efficiency of motorized rickshaws as public transportation.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Keselamatan pada bidang transportasi umum sangat penting untuk memastikan keamanan, kenyamanan dan keselamatan penumpang pada setiap pengangkutannya. Penelitian menunjukkan bahwa upaya meningkatkan keselamatan transportasi menjadi prioritas utama (Putro et al., 2023). Tantangan untuk menjadikan transportasi yang aman, nyaman dan selamat dibarengi dengan beberapa fenomena yang terjadi di Indonesia, yaitu tingginya angka kecelakaan pada jalan raya (Rusmandani et al., 2015). Hal tersebut menjadi fokus utama pemerintah dalam menekan angka kecelakaan di Indonesia.

Faktor-faktor yang menjadi penyebab kecelakaan pada jalan raya meliputi lainnya pengemudi, kendaraan, serta kepatuhan terhadap peraturan lalu lintas. Oleh karena itu, meningkatkan kesadaran pengemudi dan memastikan kendaraan dalam kondisi baik sangatlah penting (Oktopianto & Pangesty, 2021). Untuk mengatasi masalah ini, upaya penggunaan teknologi keselamatan di jalan raya dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan (Budiharjo et al., 2021).

Keselamatan dalam transportasi umum merupakan tanggung jawab bersama dengan membutuhkan komitmen dan partisipasi dari semua pihak terkait. Kolaborasi antar pemerintah, penyedia jasa transportasi, dan masyarakat sangat penting untuk menciptakan lingkungan transportasi yang lebih aman (Siswanto et al., 2024). Mengedepankan standar keselamatan dalam setiap aspek operasional transportasi merupakan kunci untuk mengurangi insiden kecelakaan. Penelitian dan praktik di lapangan telah menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap standar keselamatan mampu menurunkan angka kecelakaan secara signifikan (Oktopianto et al., 2021).

Transportasi umum yang digunakan secara luas dalam kegiatan sehari-hari terus mengalami perubahan dengan seiringnya waktu. Meskipun begitu, beberapa transportasi umum seperti becak masi mempertahankan keasliannya dengan mengandalkan tenaga manusia untuk mengoperasikannya (Haryanto et al., 2022). Becak tidak berfungsi untuk mengangkut barang, namun juga sebagai sarana transportasi untuk mengangkut orang dari lokasi awal menuju lokasi tujuan. Perkembangan teknologi kian terus meningkat mempengaruhi perubahan becak tradisional. Tukang becak mulai mengambil inisiatif dengan memasang mesin pada becak kayuh, terutama untuk mengatasi kendala jarak jauh yang sulit dijangkau hanya dengan tenaga manusia (Firdausy, 2017). Perkembangan becak kayuh ini menciptakan hasil modifikasi baru yaitu becak motor yang kini dikenal luas di masyarakat. Becak motor merupakan hasil modifikasi sepeda motor menjadi kendaraan berroda tiga, menyerupai model becak kayuh konvensional (Parlindungan, 2020). Dengan bentuk yang baru, becak motor memiliki ukuran yang lebih besar sehingga dapat mengangkut hingga tiga penumpang: dua di depan dan satu dibelakang. Sebagian besar modifikasi becak motor umumnya dilakukan menggunakan sepeda motor jenis bebek (Ketut Mudana & Heriwibowo, 2016).

Waktu tempuh dan biaya operasional dari becak motor dapat dijadikan pertimbangan karena kemampuannya lebih cepat dan biaya untuk menaikinya terjangkau dibandingkan becak kayuh konvensional (Harahap & Purwaningsih, 2018). Perkembangan becak motor di berbagai kota menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, seperti di Kabupaten Bulukamba yang saat ini memiliki sekitar 700 unit yang digunakan sebagai transportasi sehari-hari oleh masyarakat (Late, 2022). Di Kota Gorontalo dan beberapa daerah sekitarnya, penggunaan becak motor sebagai

alternatif angkutan umum terus meningkat dengan jumlah hampir mencapai 11.000 unit (Ketut Mudana & Heriwibowo, 2016).

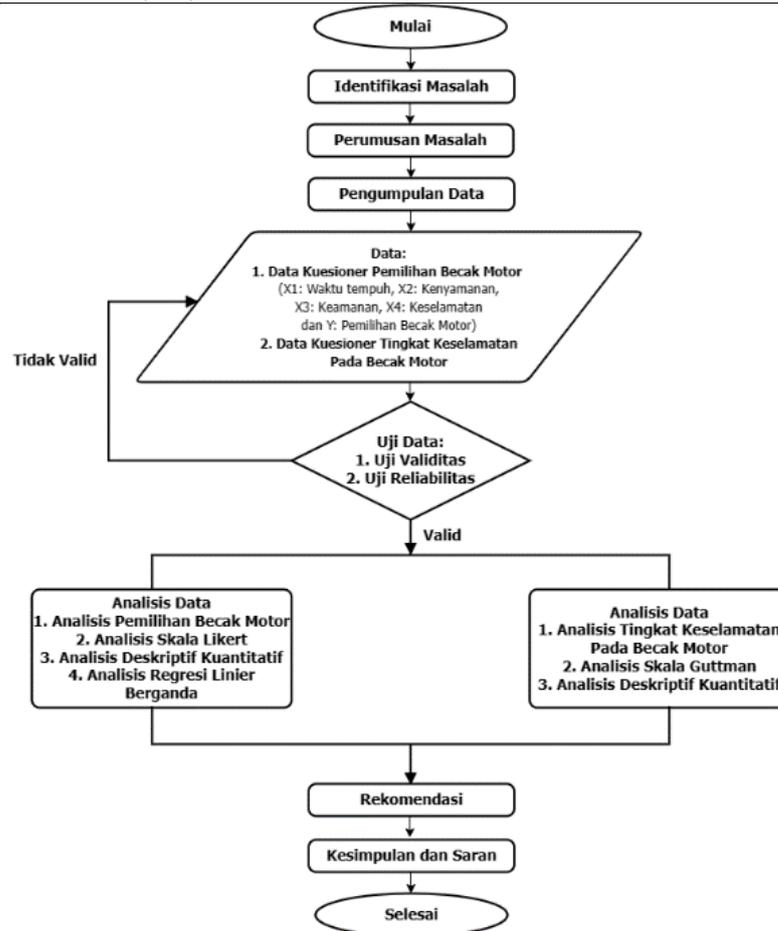
Di Kota Pasuruan, mempunyai salah satu jenis transportasi jalan yang menarik perhatian masyarakat, yaitu becak motor sebagai pilihan angkutan umum (Rachmana, 2019). Berdasarkan survei lapangan, jumlah becak motor di Kota Pasuruan mencapai 91 unit, meskipun data terkait kepastian jumlahnya belum tercatat di wilayah Kota Pasuruan. Becak motor di Kota Pasuruan berbeda dengan di beberapa kota lainnya, dimana penumpang bisa ditempatkan di depan atau belakang pengemudi. Menurut penelitian yang dilakukan (Rachmana, 2019), becak motor turut berperan dalam menurunkan minat menggunakan angkutan kota yang sah secara hukum dalam mengangkut orang dari satu lokasi ke lokasi lainnya, minat masyarakat terhadap penggunaan becak motor di Kota Pasuruan masih tinggi sebagai alternatif angkutan umum karena layanannya yang dari pintu ke pintu rumah atau lokasi tujuan. Sesuai dengan Instruksi Walikota Pasuruan dalam Nomor 1738 Tahun 2022 mengenai Penyelenggaraan Ketertiban Umum dan Ketentraman Masyarakat Kota Pasuruan menegaskan bahwa "Bagi pengemudi becak bermotor (bentor) dilarang mengoperasikan kendaraannya memasuki wilayah Kota Pasuruan." Sesuai dengan instruksi ini, keberadaan becak motor sebagai kendaraan ilegal untuk dioperasikan sebagai angkutan umum di Kota Pasuruan (Julaiyah & Yuni Tursilowati, 2020).

Selain tantangan terkait legalitas pengoperasiannya, becak motor juga menimbulkan kekhawatiran terhadap aspek keselamatan, dikarenakan proses modifikasi dari sepeda motor menjadi becak motor tidak mengikuti uji tipe yang menyebabkan keragaman dalam konstruksi rangka becak motor tanpa jaminan keamanan yang pasti (Hairil Akbar et al., 2022). Meskipun kapasitas ideal becak motor adalah untuk dua penumpang, dalam kondisi di lapangan sering kali diisi hingga lima penumpang dengan tingkat kenyamanan yang terbatas sehingga menyebabkan tingkat kenyamanan yang kurang (Ketut Mudana & Heriwibowo, 2016). Selain itu, terdapat risiko penumpang yang terlempar ke depan dan sistem pengereman yang tidak cukup kuat untuk menahan beban muatan (Susanto & Mambruaru, 2015). Kehadiran becak motor juga berpotensi meningkatkan kemacetan lalu lintas dan menimbulkan risiko kecelakaan karena kurangnya standar keamanan yang diharuskan untuk beroperasi di jalan raya (Nugroho & Astuti, 2009).

Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana analisa faktor-faktor penyebab masyarakat memilih becak motor sebagai alat transportasi umum di Kota Pasuruan. Selanjutnya bagaimana hasil analisa pertimbangan masyarakat terkait aspek keselamatan becak motor.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan berlokasi di Kota Pasuruan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menjelaskan pengaruh variabel, dengan variabel X1 adalah waktu tempuh, variabel X2 adalah keamanan, variabel X3 adalah kenyamanan, dan variabel X4 adalah keselamatan terhadap variabel Y yang merupakan pemilihan becak motor dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Sedangkan untuk memperhatikan tingkat keselamatan pada becak motor digunakan analisis guttman. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner



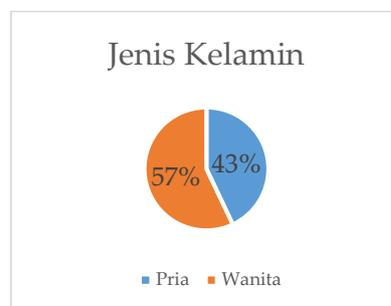
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Regresi Linier Berganda terkait Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Masyarakat terhadap Pemilihan Bentor

a. Gambaran Karakteristik Responden Penumpang Becak Motor

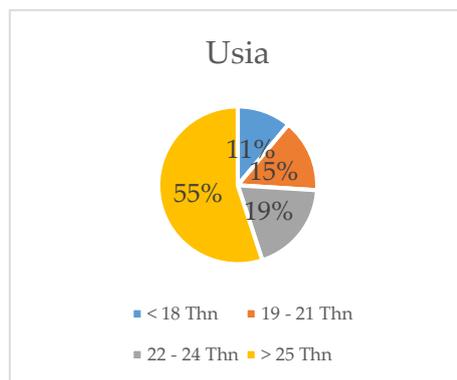
Berikut merupakan gambaran karakteristik responden dengan 100 sampel. Karakteristik responden berikut merupakan karakteristik dari masyarakat Kota Pasuruan yang pernah menggunakan jasa becak motor. Berdasarkan gambar 1, jenis kelamin dari 100 responden masyarakat Kota Pasuruan (penumpang) yang pernah menggunakan jasa becak motor sebesar 57% untuk pria dan 43% untuk wanita.



Gambar 2. Jenis Kelamin Penumpang Becak Motor

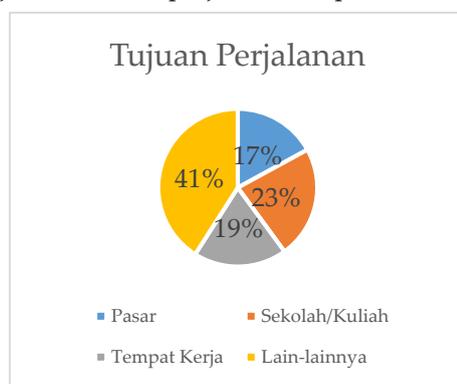
Berdasarkan gambar 2, usia dari 100 responden masyarakat Kota Pasuruan (penumpang) yang pernah menggunakan jasa becak motor sebesar 55% untuk usia lebih dari 55 tahun, 19% untuk

usia 22 sampai 24 tahun, 15% untuk usia lebih dari 19 sampai 21 tahun, 11% untuk usia kurang dari 18 tahun.



Gambar 3. Usia Penumpang Becak Motor

Berdasarkan gambar 3, keperluan tujuan perjalanan dari 100 responden masyarakat Kota Pasuruan (penumpang) yang pernah menggunakan jasa becak motor sebesar 41% untuk perjalanan ke lain-lainnya, 23% untuk perjalanan ke tempat sekolah/kuliah, 19% untuk perjalanan ke tempat kerja, 17% untuk perjalanan ke pasar.



Gambar 4. Tujuan Perjalanan Becak Motor

b. Hasil Uji Instrumen (Validitas dan Reliabilitas)

1) Uji Validitas

Uji validitas ini menggunakan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,05). Jika nilai korelasi lebih besar dari 0,361, maka indikator dianggap valid. Berdasarkan hasil uji validitas dari 20 pernyataan pada pernyataan persepsi penumpang becak motor menghasilkan r-hitung yang melebihi 0,361 maka dari itu pernyataan dinyatakan valid.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan konsistensi dengan perhitungan *Cronbach's Alpha*. Instrumen dianggap reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* melebihi nilai 0,60, sehingga kuesioner tersebut dinyatakan reliabel. Berikut merupakan hasil uji reliabilitas pada kuesioner penumpang becak motor:

Tabel 1. Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Penumpang Becak Motor

Variabel	Cronbach's Alpha	Standar	Keterangan
Faktor Pemilihan terhadap Becak Motor	0,815	> 0,60	Reliabel

c. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,200 dan hasil tersebut melebihi dari nilai 0,05. Dengan demikian data yang diuji berdistribusi normal.

d. Hasil Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas memiliki indikator, apabila nilai VIF kurang dari 10 dan nilai *Tolerance* lebih besar dari 0,10 maka model regresi dalam penelitian dinyatakan tidak terjadi gejala multikolinieritas. Berdasarkan hasil uji multikolinieritas didapatkan hasil sebagai berikut yang telah memenuhi indikator pengujian multikolinieritas:

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Penumpang Becak Motor

Variabel	Multikolinieritas	
	<i>Tolerance</i>	VIF
Waktu tempuh (X1)	0,973	1,028
Keamanan (X2)	0,929	1,076
Kenyamanan (X3)	0,896	1,117
Keselamatan (X4)	0,880	1,136

e. Hasil Uji Heterokedastisitas (Glejser)

Uji heterokedastisitas dalam penelitian ini menggunakan metode uji glejser, dimana uji tersebut memiliki indikator jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka kesimpulannya tidak terjadi gejala heterokedastisitas dalam model regresi. Hasil dari pengujian dalam penelitian ini menghasilkan bahwasannya nilai X1 adalah 0,693, nilai X2 adalah 0,396, nilai X3 adalah 0,437, dan nilai X4 adalah 0,242, dengan hasil tersebut maka disimpulkan bahwasannya tidak terjadi gejala heterokedastisitas dalam model regresi.

f. Hasil Uji Autokorelasi

Hasil uji autokorelasi dalam penelitian ini menggunakan tes *Durbin Watson*. Hasil dari uji autokorelasi didapati nilai sebesar 1,979. Permodelan nilai dengan tabel *Durbin Watson* pada signifikansi 0,05 adalah nilai $dL=1,5922$ dan $dU=1,75982$. Nilai *Durbin Watson* sebesar 1,979 lebih besar dari batas atas dU dan kurang dari hasil perhitungan $(4 - dU) / 4 = 1,7582$. Maka uji autokorelasi dinyatakan tidak terjadi masalah dalam ujiannya.

g. Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Setelah uji asumsi klasik terpenuhi sesuai dengan masing-masing model, langkah berikutnya adalah melakukan uji regresi linier berganda:

1) Uji Koefisien Determinasi

Uji koefisien determinasi (R Square) digunakan untuk memprediksi dan menilai seberapa besar kontribusi variabel X secara keseluruhan terhadap variabel Y. Hasil uji koefisien determinasi didapati nilai sebesar 0,193. Maka dijelaskan bahwa variabel yang meliputi aspek waktu tempuh, keamanan, kenyamanan dan keselamatan memiliki pengaruh terhadap variabel pemilihan becak motor sebesar 19,3%.

2) Uji F

Uji F bertujuan untuk menguji dan menganalisis apakah variabel independen secara keseluruhan mempengaruhi variabel dependen. Pengujian dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} serta nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka hasil bisa dinyatakan bahwa variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen. Hasil dari uji F didapati nilai F_{hitung} sebesar 5,675 dan nilai signifikansi sebesar 0,000, hasil tersebut telah memenuhi indikator uji F. Maka dinyatakan secara simultan variabel X berpengaruh terhadap variabel Y.

3) Uji t

Uji t bertujuan untuk menguji hipotesis dalam model analisis regresi linier berganda. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah masing-masing variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai $sig. < 0,05$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat pengaruh signifikan dari variabel X terhadap variabel Y. Berikut merupakan hasil perhitungan uji t:

Tabel 3. Hasil Uji t Kuesioner Pemilihan Becak Motor

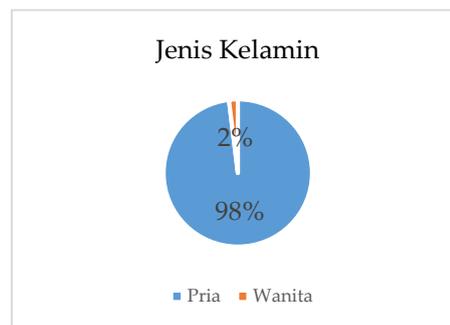
Variabel	B	t	Sig.
Constant	-0,731	-1,270	0,207
Waktu tempuh (X1)	0,009	0,104	0,917
Keamanan (X2)	0,102	1,675	0,097
Kenyamanan (X3)	0,108	2,604	0,011
Keselamatan (X4)	0,051	2,138	0,035

- Pengaruh aspek waktu tempuh (X1) terhadap pemilihan becak motor (Y) adalah sebesar $0,917 > 0,05$ dan nilai t-hitung $0,104 < t\text{-tabel } 1,984$ maka disimpulkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan variabel X1 terhadap Y.
- Pengaruh aspek keamanan (X2) terhadap pemilihan becak motor (Y) adalah sebesar $0,097 > 0,05$ dan nilai t-hitung $1,675 < t\text{-tabel } 1,984$ maka disimpulkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan variabel X2 terhadap Y.
- Pengaruh aspek kenyamanan (X3) terhadap pemilihan becak motor (Y) adalah sebesar $0,011 < 0,05$ dan nilai t-hitung $2,604 > t\text{-tabel } 1,984$ maka disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan variabel X3 terhadap Y.
- Pengaruh aspek kenyamanan (X4) terhadap pemilihan becak motor (Y) adalah sebesar $0,035 < 0,05$ dan nilai t-hitung $2,138 > t\text{-tabel } 1,984$ maka disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan variabel X4 terhadap Y.

Model regresi yang didapatkan adalah $(Y = -0,731 + 0,009 X1 + 0,102 X2 + 0,108 X3 + 0,051 X4 + \varepsilon)$. Berdasarkan hasil uji t, maka variabel yang memenuhi indikator dalam pengaruh penelitian ini adalah variabel X3 dan X4. Variabel tersebut merupakan variabel kenyamanan dan keselamatan.

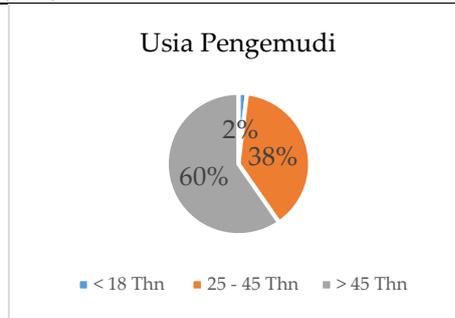
3.2. Analisis Guttman terkait Tingkat Keselamatan pada Becak Motor

- a. Gambaran Karakteristik Responden Pengemudi Becak Motor
- Berikut merupakan gambaran karakteristik responden dengan 52 sampel. Karakteristik responden berikut merupakan karakteristik dari masyarakat Kota Pasuruan yang menjadi pengemudi becak motor. Berdasarkan gambar 4, jenis kelamin dari 52 responden masyarakat Kota Pasuruan (pengemudi) sebesar 98% (51 responden) berjenis kelamin pria dan 2% (1 responden) berjenis kelamin wanita.



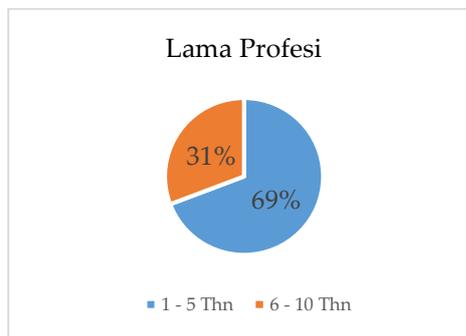
Gambar 5. Jenis Kelamin Pengemudi Becak Motor

Berdasarkan gambar 5, usia pengemudi dari 52 responden masyarakat Kota Pasuruan (pengemudi) sebesar 60% (31 responden) berusia lebih dari 45 tahun, 38% (20 responden) berusia 25 sampai 45 tahun, dan 2% (1 responden) berusia kurang dari 18 tahun.



Gambar 6. Usia Pengemudi Becak Motor

Berdasarkan gambar 6, lama profesi dari 52 responden masyarakat Kota Pasuruan (pengemudi) sebesar 69% (36 responden) lamanya profesi selama 1 sampai 5 tahun dan 31% (16 responden) lamanya profesi selama 6 sampai 10 tahun.



Gambar 7. Lama Profesi Pengemudi Becak Motor

Berdasarkan gambar 7, kepemilikan becak motor dari 52 responden masyarakat Kota Pasuruan (pengemudi) sebesar 85% (44 responden) kepemilikan becak motor sendiri dan 15% (8 responden) kepemilikan becak motor sewa orang lain.



Gambar 8. Kepemilikan Becak Motor

Berdasarkan gambar 8, pendapatan penarikan dari 52 responden masyarakat Kota Pasuruan (pengemudi) sebesar 69% (36 responden) pendapatan penarikan perharinya kisaran Rp 0-Rp 100.000 dan 31% (16 responden) pendapatan penarikan perharinya kisaran Rp 100.000-Rp 500.000.



Gambar 9. Pendapatan Penarikan Becak Motor

b. Hasil Uji Instrumen (Validitas dan Reliabilitas)

1) Uji Validitas

Uji validitas ini menggunakan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,05). Jika nilai korelasi lebih besar dari 0,361, maka indikator dianggap valid. Berdasarkan hasil uji validitas dari 13 pernyataan pada pernyataan persepsi pengemudi becak motor menghasilkan r-hitung yang melebihi 0,361 maka dari itu pernyataan dinyatakan valid.

- 2) Uji Reliabilitas Uji reliabilitas menggunakan konsistensi yang melalui perhitungan Cronbach's Alpha. Instrumen dianggap reliabel jika nilai Cronbach's Alpha melebihi nilai 0,60, sehingga kuesioner tersebut dinyatakan reliabel. Berikut merupakan hasil uji reliabilitas pada kuesioner pengemudi becak motor:

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Pengemudi Becak Motor

Variabel	Cronbach's Alpha	Standar	Keterangan
Tingkat Keselamatan pada Becak Motor	0,703	> 0,60	Reliabel

c. Hasil Analisis Tingkat Keselamatan Becak Motor

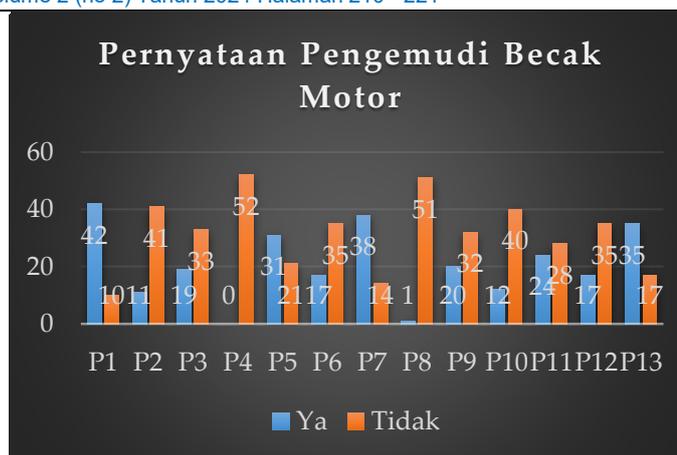
Pengujian penelitian dalam pengolahan data kuesioner untuk penumpang becak motor di Kota Pasuruan menggunakan skala guttman. Perhitungan analisis, menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{jumlah skor setiap aspek}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Pada hasil perhitungan analisis tingkat keselamatan didapatkan hasil yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Tingkat Keselamatan Becak Motor

Item Pertanyaan	Skor		Keterangan
	1 (Ya)	0 (Tidak)	
Pertanyaan ke-1	42	10	81%
Pertanyaan ke-2	11	41	21%
Pertanyaan ke-3	19	33	37%
Pertanyaan ke-4	0	52	0%
Pertanyaan ke-5	31	21	60%
Pertanyaan ke-6	17	35	33%
Pertanyaan ke-7	38	14	73%
Pertanyaan ke-8	1	51	2%
Pertanyaan ke-9	20	32	38%
Pertanyaan ke-10	12	40	23%
Pertanyaan ke-11	24	28	46%
Pertanyaan ke-12	17	35	33%
Pertanyaan ke-13	35	17	67%
Total			39%



Gambar 10. Pernyataan Pengemudi Becak Motor

Beberapa variabel pernyataan seperti pernyataan ke-1, ke-5, ke-7 dan ke-13 termasuk dalam kategori “Baik” sedangkan sisa pernyataannya saat diuji sendiri masih termasuk dalam kategori “Buruk.” Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan presentase skor dengan nilai rata-rata sebesar 39%. Skor ini termasuk dalam kategori “Buruk.” Maka bisa diartikan tingkat keselamatan pada becak motor masih “Buruk.”

Dari hasil analisis tingkat keselamatan didapatkan bahwa responden masuk dalam kategori “Buruk”, Berdasarkan pernyataan dari pengemudi becak motor, beberapa pernyataan mencatat bahwa modifikasi kendaraan yang dilakukan membuatnya tidak layak jalan dan menyebabkan surat-surat kendaraan menjadi tidak valid. Sebagian besar pengemudi becak motor tidak memiliki SIM C dan SIM D, serta kondisi becak motor yang digunakan sudah tidak terawat. Becak motor yang beroperasi belum memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan. Pengemudi sering kali tidak berkonsentrasi saat mengemudi dan juga belum melengkapi diri dengan perlengkapan keselamatan berkendara yang diperlukan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan dan tingkat keselamatan becak motor sebagai alat transportasi umum di Kota Pasuruan mendapatkan kesimpulan:

- Faktor yang mempengaruhi pemilihan masyarakat Kota Pasuruan dalam memilih becak motor sebagai alat transportasi umum yang mencakup aspek waktu tempuh, keamanan, kenyamanan dan keselamatan. Namun, hasil analisis metode regresi linier berganda menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi pemilihan masyarakat adalah aspek kenyamanan dan keselamatan.
- Analisis tingkat keselamatan menunjukkan bahwa keselamatan becak motor berada dalam kategori “Buruk” dengan indeks nilai sebesar 39%. Dari 13 pernyataan yang dianalisis, terdapat 9 pernyataan yang termasuk dalam kategori “Buruk.” Selain itu, berdasarkan observasi lapangan, becak motor secara umum tidak memenuhi standar keselamatan dan tidak sesuai dengan ketentuan perundang-undangan, sehingga dianggap ilegal.

Dalam hal ini untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan becak motor bisa dengan mengadakan sosialisasi kepada masyarakat Kota Pasuruan mengenai tingkat keselamatan becak motor serta pemerintah perlu bertindak tegas agar becak motor segera memenuhi standar keselamatan dalam operasinya dan dapat diberikan sanksi apabila ada pelanggar terhadap pengemudi atau penumpang becak motor. Penelitian ini perlu di kaji lebih lanjut terhadap desain rumah-rumahan pada becak motor dan struktur becak motor yang lebih nyaman dan selamat.

5. Ucapan Terima Kasih

Proses penyelesaian penelitian ini tidaklah mudah, namun dengan izin-Nya, setiap tantangan dapat diatasi dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada Dinas Perhubungan Kota Pasuruan serta pemerintah setempat untuk memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian ini.

7. Referensi

- Budiharjo, A., Sahri, A., & Purwanto, E. (2021). Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 38–52. <https://doi.org/10.46447/kjt.v8i1.291>
- Firdausy, A. R. (2017). Penertiban Kendaraan Becak Motor (Betor) Di Kota Yogyakarta Oleh Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta. http://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/29409/1/13340036_BAB-IV-atau-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf
- Hairil Akbar, Syamsu A. Kamaruddin, & Arfan Nur. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Tidak Aman pada Pengendara Ojek dan Becak Motor di Kota Kotamobagu. *Promotif® : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1), 36–42. <https://doi.org/10.56338/pjkm.v12i1.2443>
- Harahap, L. A., & Purwaningsih, E. (2018). Studi Tentang Rute Jangkauan Dan Permintaan Terhadap Becak Kayuh di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Buana*, 2(3). [https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=816794&val=12806&title=Studi Tentang Rute Jangkauan dan Permintaan Terhadap Becak kayuh di Kecamatan Padang Utara](https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=816794&val=12806&title=Studi%20Tentang%20Rute%20Jangkauan%20dan%20Permintaan%20Terhadap%20Becak%20kayuh%20di%20Kecamatan%20Padang%20Utara)
- Haryanto, L. W., Almira, R., & Harseno, A. R. (2022). Peran Becak Tradisional Dalam Mendukung Pariwisata Di Kawasan Malioboro Yogyakarta. *ASKARA: Jurnal Seni Dan Desain*, 1(1), 73–80. <https://doi.org/10.20895/askara.v1i01.730>
- Hidayati, T. S. (2018). Tingkat Keberhasilan Pendidikan Keselamatan Transportasi Jalan Melalui Lomba “Siaga Keselamatan” Untuk Siswa Sekolah Dasar Kota/Kabupaten Tegal. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 5(2), 37–52. <https://doi.org/10.46447/kjt.v5i2.48>
- Julaikah, J., & Yuni Tursilowati, S. (2020). *Behavior Based Safety* Sektor Informal Becak Motor Di Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 193–204. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i2.449>
- Ketut Mudana, I., & Heriwibowo, D. (2016). Pengoperasian Becak Motor (Bentor) Di Wilayah Kota Gorontalo Operation Study Pedicab Motor (Bentor) in the Region of Gorontalo. *Warta Penelitian Perhubungan*, 28(2), 130–145. <http://elib.pdii.lipi.go.id>
- Late, M. (2022). Pengaruh Hubungan Sosial Antara Majikan Dan Pengemudi Becak Motor. 3(2), 153–160. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/ls/article/view/2069>
- Mulyatiningsih, E. (2011). Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik (A. Nuryanto (ed.)). UNY Press.
- Novianto, A., Eska Fahmadi, A., & El Tosi, V. (2022). Kajian Penerapan Pemeriksaan Persyaratan Teknis Pada Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Sesuai Buku Pedoman Pengujian Kendaraan Bermotor Jilid II B Dan II D. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 9(1), 11–20. <https://doi.org/10.46447/kjt.v9i1.415>
- Nugroho, E. A., & Astuti, P. (2009). Penegakan Hukum Atas Larangan Mengendarai Sepeda Motor Tidak Laik Jalan Pada Becak Motor Di Kepolisian Resort Kota Besar Surabaya. *Jurnal Hukum*, 2(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/novum/article/view/17215>
- Oktopianto, Y., Nabil, M. J., & Arief, Y. M. (2021). Sosialisasi Keselamatan Transportasi Jalan Pengemudi Gojek Di Kota Tegal. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 242–248.
- Oktopianto, Y., & Pangesty, S. (2021). Analisis Daerah Lokasi Rawan Kecelakaan Jalan Tol Tangerang-Merak. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 26–37. <https://doi.org/10.46447/kjt.v8i1.301>
- Parlindungan, P. (2020). Pengendalian Operasional Transportasi Becak Motor Di Wilayah Hukum Polres Bojonegoro. *Jurnal Sosiologi Dialektika*, 14(2), 76. <https://doi.org/10.20473/jsd.v14i2.2019.76-83>
- Prasetyo, R. D., Anindita, R. Y., Teknologi, P., Otomotif, R., Keselamatan, P., Jalan, T., Tengah, J., Rekayasa, P., Transportasi, S., Keselamatan, P., Jalan, T., Tengah, J., & Perhubungan, D. (2024). Strategi Pengendalian Terminal Bayangan. *Jurnal Kebijakan Publik*, 15(2), 223–229. <https://jkp.ejournal.unri.ac.id/index.php/JKP/article/view/8484>

- Pratama, R. A., & Waluyo, M. (2020). Analisis Pengaruh Marketing Mix 7P Terhadap Keputusan Pembelian Produk Aquarium Dengan Metode Sem Di Pt. Nisso Bahari Surabaya. *Juminten*, 1(3), 59–69. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.63>
- Putro, H., Shofiah, S., Hadi, S., Maulidhany, K., Politeknik,), Transportasi, K., Koresponden, J., Kunci, K., Sistem, :, Keselamatan, M., Kualitatif, D., & Guttman, S. (2023). *Analysis of the 10 Elements of the PO MTS Safety Management System*. *Jcebt*, 7(1). <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Rachmana, A. D. (2019). Kajian Penurunan Angka Penumpang Mikrolet Kota Pasuruan. 2, 1–13. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/swara-bhumi/article/view/34065>
- Rusmandani, P., Arifin, M. Z., & Wicaksono, A. (2015). Perencanaan Implementasi Lajur Sepeda Di Kota Tegal. *Rekayasa Sipil*, 9(1), 64–73. <https://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/299>
- Said, A., & Nitasari, A. (2020). Pengaruh Harga dan Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Pelanggan di Sport Station Kota Batu. *JAMIN® : Jurnal Aplikasi Manajemen Dan Inovasi Bisnis*, 3(1), 106. <https://doi.org/10.47201/jamin.v3i1.68>
- Shofiah, S., Fitriani, N., Iman Nur Hakim, M., Prima, A. F., Yoga, M. S., Nadhifah, S. M., & Keselamatan Transportasi Jalan, P. (2023). Road Safety Go To School Sebagai Upaya Peningkatan Kesadaran Berlalu Lintas. *Community Development Journal*, 4(2), 2136–2140. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/14026>
- Siswanto, J., Hadi, S., Pradana, B., Bunga, S., & Ayu, R. (2024). *Eparticipation Keselamatan Transportasi Jalan*. 3(1), 18–29. <https://subset.id/index.php/IJCSR>
- Susanto, B., & Mambruaru, V. A. (2015). Analisis Persyaratan Teknis dan Kebutuhan Becak Motor di Yogyakarta. *Proceeding The 18th FSTPT International Symposium*, 18, 8.

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.id

Halaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Analisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal Pada Terminal Petikemas Surabaya

Three Shyahnda Raka Wiryawan ^a

^a Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

email: threeshyahnda21041@mhs.unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 15 Juli 2024

Revisi 18 Juli 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 27 Agustus 2024

Kata kunci:

Petikemas

Kepuasan

Pelayanan

Pelanggan

ABSTRAK

Pelayanan bongkar muat petikemas merupakan salah satu aspek kunci dalam operasional terminal petikemas. Studi ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap kepuasan pelanggan terhadap layanan bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Surabaya dengan fokus pada pencapaian optimalitas. Metode penelitian melibatkan pengumpulan dan observasi data melalui studi kepustakaan. Hasil penelitian mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja pelayanan bongkar muat, termasuk infrastruktur, manajemen operasional, dan faktor manusia. Dengan menggunakan pendekatan analitis, penelitian ini menghasilkan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan, termasuk pengoptimalan proses operasional, peningkatan kapasitas infrastruktur, dan peningkatan keterlibatan staf. Temuan ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan strategi manajemen yang lebih baik dalam meningkatkan kinerja terminal petikemas dan memenuhi tuntutan pasar yang semakin kompetitif.

Analysis of Optimal Container Loading and Unloading Services at Container Terminal

ARTICLE INFO

Keywords:

Container

Services

Customer

Satisfaction

Style APA dalam menyitasi artikel ini:

Wiryawan, T. R. S. (2024).

Analisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal Pada Terminal Petikemas Surabaya.

MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2), Halaman 222 – 229

ABSTRACT

Container loading and unloading services are one of the key aspects in container terminal operations. This study aims to conduct an in-depth analysis of customer satisfaction with container loading and unloading services at Terminal Petikemas Surabaya with a focus on achieving optimality. The research method involves data collection and observation through literature study. The results identified factors that affect the performance of loading and unloading services, including infrastructure, operational management, and human factors. Using an analytical approach, the research produced recommendations to improve efficiency and service quality, including optimizing operational processes, increasing infrastructure capacity, and improving staff engagement. The findings can serve as a foundation for the development of better management strategies to improve container terminal performance and meet the demands of an increasingly competitive market.

1. Pendahuluan

Terminal petikemas memegang peranan vital dalam rantai distribusi global, khususnya dalam proses bongkar muat peti kemas. Efisiensi dan optimalisasi pelayanan di terminal petikemas menjadi kunci utama untuk memastikan kelancaran arus barang dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Kualitas kinerja dari pelabuhan dan terminal peti kemas harus diperhatikan dengan baik, hal ini untuk memastikan kelancaran proses pengiriman barang baik dari luar maupun dalam negeri. Terminal petikemas memiliki peran kunci dalam sistem rantai pasok dan logistik untuk meningkatkan efisiensi pengiriman barang dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Salah satu peran utamanya adalah sebagai titik transisi untuk barang dari kapal ke darat dan sebaliknya. Salah satu lembaga yang mengelola jasa bongkar muat petikemas di pelabuhan yaitu PT Terminal Petikemas Surabaya atau biasa disebut TPS. PT Terminal Petikemas Surabaya (TPS) memegang peranan penting sebagai pengelola terminal petikemas utama di Indonesia. Sebagai penyedia layanan jasa dalam rangkaian logistik, terutama untuk kegiatan ekspor dan impor melalui kontainer. TPS merupakan bagian dari PT Pelindo Terminal Petikemas (SPTP) yang merupakan bagian dari subholding PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) Grup. TPS menjadi terminal pertama di Indonesia yang menerapkan standar keamanan kapal dan fasilitas pelabuhan sesuai dengan ISPS Code yang mulai diterapkan sejak bulan Juli 2004. Perbaikan kualitas pelayanan PT TPS menjadi fokus penting dengan upaya meningkatkan kepuasan pelanggan dari segi fasilitas, sarana, SDM, dan operasional. Dalam konteks ini, analisis terhadap pelayanan bongkar muat peti kemas di Terminal Petikemas Surabaya menjadi sangat penting. Studi ini bertujuan untuk mengukur persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan bongkar muat peti kemas di Terminal Petikemas Surabaya dan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengelola terminal, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan bongkar muat peti kemas di TPS serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di kawasan tersebut. Penelitian ini akan menganalisis kualitas bongkar muat peti kemas yang optimal pada terminal peti kemas Surabaya melalui studi kepustakaan melalui berbagai literature yang berasal dari sumber resmi.

1.1 Masalah Penelitian

Seiring dengan perkembangan jaman, laju kedatangan petikemas di Pelabuhan Tanjung Perak cenderung mengalami fluktuasi mengikuti perubahan dalam perdagangan domestik maupun internasional. Hal ini disebabkan oleh hubungan erat antara aktivitas perdagangan dan transportasi laut (*ship follow the trade*). Pada saat lonjakan arus petikemas impor/ekspor, terjadi penumpukan yang signifikan terutama di area bongkar muat, untuk itu diperlukan peran penting terminal petikemas dalam memastikan kelancaran arus barang di pelabuhan. Oleh karena itu, penting untuk menetapkan parameter dan indikator yang dapat mengevaluasi kinerja optimal suatu pelabuhan dalam mengakomodasi perkembangan perdagangan, terutama bagi Pelabuhan Tanjung Perak yang merupakan pusat perdagangan di bagian timur Indonesia. Salah satu permasalahan khusus yang dihadapi oleh PT TPS sebagai penyedia layanan bongkar muat yaitu memerlukan indikator dan parameter untuk memperkuat studi kelayakan pengembangan fasilitasnya. Untuk itu persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan bongkar muat peti kemas di Terminal Petikemas Surabaya dan faktor-faktor apa yang berkontribusi terhadap tingkat kepuasan pelanggan merupakan permasalahan yang perlu dibahas guna mengoptimalkan pelayanan bongkar muat peti kemas di Terminal Petikemas Surabaya. Penelitian ini akan fokus pada analisis kinerja lapangan terminal Petikemas, khususnya ketika menghadapi lonjakan arus petikemas yang masuk dan keluar dari terminal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan bongkar muat peti kemas di Terminal Petikemas Surabaya dan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Hal ini ditujukan untuk mengevaluasi kinerja optimal Terminal Petikemas serta Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi PT. TPS serta untuk kemajuan ilmu pengetahuan sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada pihak manajemen mengenai kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan, sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi PT. TPS dalam meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan.
2. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan terkait analisis kepuasan pelanggan dalam konteks penerapannya pada proses bongkar muat di terminal petikemas.
3. Menjadi sumber literatur yang berguna bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dalam konteks layanan bongkar muat di terminal petikemas.

1.2 *Kajian Pustaka*

1.2.1 **Pelabuhan**

Pelabuhan, menurut Suyono (2005), adalah area yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu. Di pelabuhan, terjadi kegiatan pemerintahan dan ekonomi yang meliputi sandar kapal, bongkar muat, naik turunnya penumpang, dan fasilitas keselamatan pelayaran. Fasilitas pelabuhan bertujuan untuk mendukung aktivitas di pelabuhan dan dapat menjadi indikator kualitas suatu pelabuhan.

1.2.2 **Petikemas**

Peti kemas adalah jenis kemasan yang dirancang khusus dengan ukuran tertentu, dapat digunakan berulang kali, dan berguna untuk menyimpan serta mengangkut muatan. Pendapat yang disampaikan oleh Wahyu Agung Prihartanto (2014) menjelaskan konsep petikemas. "Peti" merujuk pada sebuah kotak dengan bentuk geometris tertentu yang umumnya terbuat dari bahan alam seperti kayu, besi, atau baja. Sementara itu, "kemas" berkaitan dengan aktivitas pengepakan atau pembungkusan. Dengan demikian, peti kemas atau yang lebih dikenal sebagai container adalah sebuah kotak besar berbentuk empat persegi panjang yang umumnya terbuat dari campuran baja dan tembaga, atau bisa juga dari bahan lain seperti aluminium, kayu, atau fiberglass, yang dirancang agar tahan terhadap cuaca dan kondisi lingkungan yang beragam.

1.2.3 **Terminal Petikemas**

Terminal petikemas adalah lokasi di mana terjadi pertukaran antara moda transportasi darat dan laut untuk muatan yang diangkut dalam peti kemas. Ini adalah area terbatas yang dimulai dari saat peti kemas turun dari kapal hingga dikeluarkan dari pintu pelabuhan. Penggunaan petikemas memungkinkan berbagai jenis barang digabung menjadi satu dalam satu unit peti kemas, memungkinkan proses bongkar muat untuk dilakukan secara mekanis. Hal ini meningkatkan efisiensi bongkar muat dengan memungkinkan peningkatan jumlah muatan yang dapat diangkut, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses bongkar muat menjadi lebih cepat. Terminal merupakan bagian integral dari pelabuhan yang berfungsi sebagai titik perpindahan antara transportasi darat dan laut. Ini adalah tempat di mana peti kemas dipindahkan dari moda transportasi darat ke laut, atau sebaliknya. Dalam konteks ini, terminal bertanggung jawab atas proses pemindahan peti kemas dan berperan sebagai antarmuka penting antara berbagai moda transportasi.

1.2.4 **PT Terminal Petikemas Surabaya**

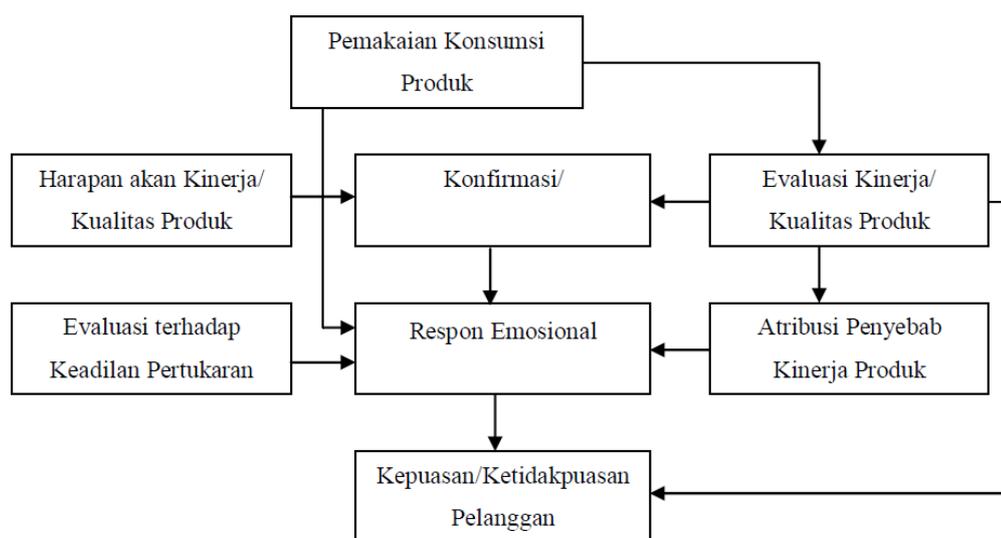
PT. Terminal Petikemas Surabaya (PT. TPS) adalah anak perusahaan dari PT (Persero) Pelabuhan Indonesia III yang bertugas sebagai operator Terminal Petikemas. Lokasi Terminal Petikemas berada di bagian barat Pelabuhan Tanjung Perak, dengan koordinat 7°12'S, 112°40'E, berada di ujung alur pelayaran antara Pulau Jawa dan Pulau Madura dengan panjang 25 mil. Terminal ini memiliki lebar minimum alur 80 meter dan kedalaman minimum saat air surut 9,5 meter.

Tugas utama Terminal Petikemas adalah menyediakan layanan kepelabuhanan bagi kapal petikemas, termasuk operasi kapal, penambatan, dermaga, dan air tawar, serta proses bongkar muat petikemas dan penyimpanan petikemas baik untuk ekspor maupun impor, terutama dari daerah Jawa Timur dan Kawasan Timur Indonesia.

PT. Terminal Petikemas Surabaya berkomitmen untuk menyediakan layanan berkualitas yang mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia dan memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggan. Dengan motto "Reliable Terminal with Service Excellence" (Terminal Terpercaya dengan Layanan Sempurna), kepuasan pelanggan menjadi prioritas utama. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan berusaha untuk:

1. Menyediakan layanan yang tepat waktu dan terjadwal dalam proses muat dan bongkar petikemas.
2. Memberikan layanan tambahan kepada pelanggan jika diperlukan, seperti penambahan tempat atau peralatan tambahan seperti reefer plug untuk mempertahankan suhu petikemas.
3. Menyediakan fasilitas tambahan seperti air bersih atau bahan bakar saat proses muat dan bongkar petikemas.
4. Memprioritaskan kepuasan pelanggan dengan memberikan layanan dengan dedikasi penuh.

1.2.5 Kepuasan Pelanggan



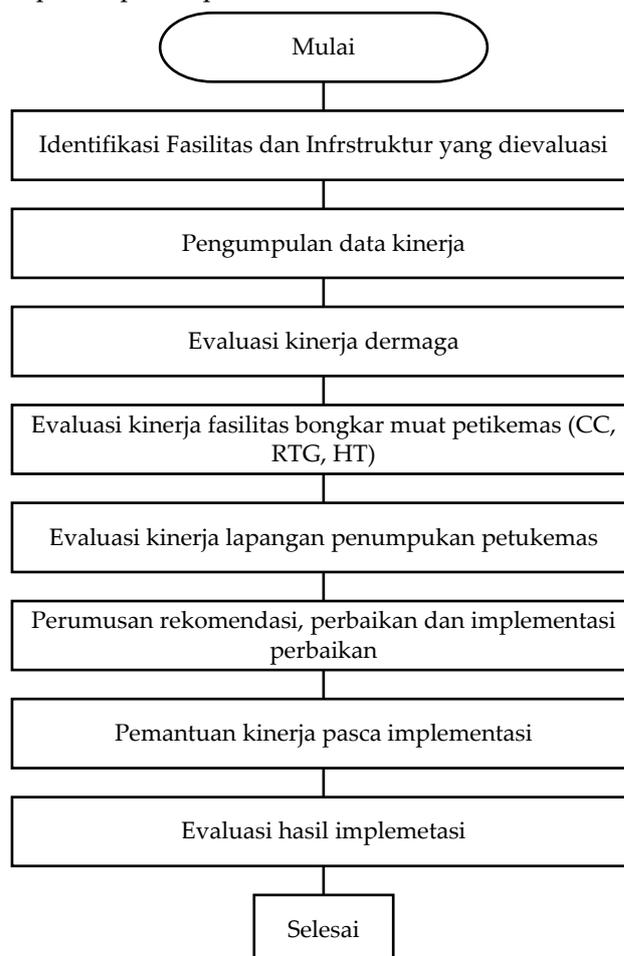
Gambar 1. Konsep Kepuasan Pelanggan

Berdasarkan definisi-definisi yang dikemukakan oleh para ahli, kepuasan pelanggan dapat diartikan sebagai perasaan senang atau kecewa yang timbul pada seseorang setelah membandingkan hasil atau kinerja produk dengan harapan yang dimilikinya. Dimensi-dimensi kualitas pelayanan seperti tangibles, responsiveness, reliability, assurance, dan empathy juga memiliki peran penting dalam membentuk persepsi kepuasan pelanggan. Menurut Kotler (2009), kepuasan pelanggan merupakan evaluasi yang dilakukan oleh pembeli terhadap hasil atau outcome yang diberikan oleh alternatif produk atau layanan yang dipilih, di mana hasil tersebut minimal memenuhi harapan pelanggan atau bahkan melampaui harapan tersebut. Ketidakpuasan timbul jika hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan harapan. Sementara itu, menurut Engel (1990), Oliver (dalam Tjiptono, 2009), dan Umar (2009), kepuasan pelanggan merupakan evaluasi terhadap sejauh mana hasil atau

pengalaman konsumsi memenuhi harapan pelanggan sebelum pembelian atau pemerolehan produk. Dari definisi-definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kepuasan pelanggan dipengaruhi oleh sejauh mana pelayanan yang diberikan memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Konsumen dengan harapan yang terlalu tinggi mungkin sulit untuk merasa puas, sementara konsumen dengan harapan yang lebih rendah cenderung lebih mudah merasa puas dengan kualitas layanan yang diterima.

2. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan adalah kualitatif deskriptif, yang merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan pemahaman dan deskripsi yang rinci tentang suatu fenomena atau kejadian. Metode ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik, proses, atau konteks yang terlibat dalam fenomena yang sedang diteliti. Data dikumpulkan dari jurnal-jurnal yang tersedia di internet menggunakan pendekatan analisis naratif. Data akan diperoleh melalui berbagai sumber yaitu dengan cara menganalisis dokumen dan literatur terkait dengan pelayanan bongkar muat petikemas di wilayah Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Objek penelitian difokuskan pada Terminal Petikemas (Container Terminal) beserta utilitas peralatan yang digunakan dalam proses bongkar muat petikemas. Evaluasi akan dilakukan terhadap kinerja fasilitas bongkar muat petikemas seperti Container Crane (CC), Rubber-Tired Gantry (RTG), dan Handling Tractor (HT), serta terhadap dermaga dan lapangan penumpukan petikemas.



Gambar 2. Konsep Diagram Alur Penelitian

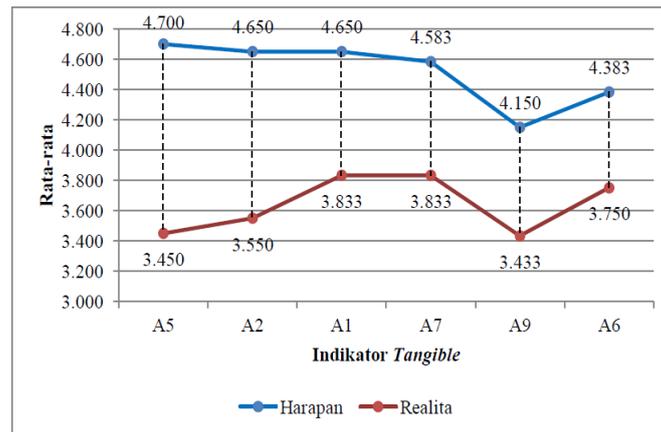
3. Hasil dan Pembahasan

Data survei primer dan sekunder untuk studi ini dikumpulkan di PT. Terminal Petikemas Surabaya selama periode sekitar dua bulan, serta dari instansi terkait seperti Biro Pusat Data Statistik Jawa Timur dan Administrasi Pelabuhan (Apel). Data primer yang penting untuk studi ini adalah mengenai lama pelayanan petikemas di lapangan penumpukan, terutama terkait dengan empat jenis aliran petikemas yang dibagi berdasarkan cara penanganan petikemas di lapangan penumpukan, yaitu:

1. Vessel discharge container (VSDS): Aliran petikemas masuk dari kapal tetapi belum dipindahkan ke dalam storage yard.
2. Container yard pickup (CYPI): Aliran petikemas masuk yang sudah berada di dalam storage yard tetapi belum diambil oleh consignee.
3. Container yard grounding (CYGD): Aliran petikemas keluar yang akan dimuat ke kapal tetapi belum dimasukkan ke dalam storage yard.
4. Vessel loading container (VSLD): Aliran petikemas keluar yang sudah berada di dalam storage yard tetapi masih menunggu pemuatan ke kapal.

Selain itu, data juga meramalkan jumlah petikemas ekspor-impor dengan mempertimbangkan kondisi ekonomi daerah, terutama sektor-sektor seperti pertanian, industri, perdagangan, jasa, dan keuangan. Prediksi ini didasarkan pada Produk Domestik Bruto (PDRB) suatu daerah dan pengaruh sektor-sektor ekonomi tersebut terhadap jumlah petikemas ekspor-impor dari daerah tersebut. Studi juga memperhitungkan kondisi dan fasilitas di Terminal Petikemas Surabaya, yang berkembang sejak awal abad ke-20 dan memiliki peran penting dalam ekonomi kawasan Timur Indonesia. Fasilitas yang tersedia di Pelabuhan Tanjung Perak termasuk dermaga, Terminal Mirah untuk pelabuhan antar pulau, serta terminal penumpang untuk kapal laut dan kapal feri penyeberangan Surabaya-Madura. Terminal Petikemas internasional yang dibangun pada tahun 1992 memiliki kapasitas untuk menampung satu juta TEUs per tahun dan melayani hinterland di daerah Surabaya serta industri di kawasan Timur Indonesia seperti Bali dan Nusa Tenggara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model skenario sebagai indikator kinerja organisasi pelabuhan dapat menghasilkan perubahan signifikan dalam kinerja terminal petikemas. Misalnya, dengan menambahkan panjang dermaga sebesar 500 meter, kepadatan di dermaga dapat dikurangi. Atau dengan mengurangi waktu kapal tidak beroperasi hingga 2 jam, waktu berlabuh dapat dipercepat dari 20,98 jam menjadi 18,98 jam, dengan menghilangkan waktu istirahat antar shift sebagai salah satu metrik kinerja. Skenario lainnya, seperti menerapkan waktu pelayanan minimum untuk semua peralatan bongkar muat petikemas, juga dapat meningkatkan kinerja terminal. Peningkatan dan pengembangan infrastruktur pelabuhan merupakan elemen krusial dalam mencapai tujuan strategis Departemen Perhubungan, yakni memberikan pelayanan unggul dan memperkuat konektivitas antar pelabuhan. Hal ini dilakukan dengan meningkatkan investasi dalam penyediaan sistem fasilitas dan layanan bongkar muat peti kemas yang terintegrasi, untuk memastikan kelancaran aktivitas logistik. Tantangan dalam sektor logistik Indonesia semakin kompleks, terutama terkait dengan pelayanan yang belum optimal karena rendahnya produktivitas peralatan di dermaga dan area penumpukan. Akibat rendahnya produktivitas tersebut adalah peningkatan waktu tinggal peti kemas di terminal, yang pada akhirnya meningkatkan biaya bagi pengguna jasa. Hal ini tentu saja dapat berpengaruh bagi kepuasan pelanggan karena dapat menimbulkan adanya persepsi buruk terhadap kinerja layanan bongkar muat dan besaran biaya yang harus diberikan. Untuk itu jumlah peralatan di dermaga sangat perlu untuk ditingkatkan guna menghindari terjadinya penumpukan dan keterlambatan proses bongkar muat. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Endhy Bastyan pada tahun 2017 ditemukan data bahwa bahwa indikator A5, yaitu "Tercukupinya jumlah petugas

(administrasi, operasional tally, dan TKBM)", menunjukkan kesenjangan yang paling besar yang dirasakan oleh pelanggan PT. TPS. Artinya, pelanggan merasa bahwa jumlah petugas yang tersedia untuk administrasi, operasional tally, dan TKBM tidak mencukupi sesuai dengan harapan mereka. Sementara itu, indikator A6, yaitu "Kondisi alat bongkar muat di terminal (forklift, RS, RTG, HMC) baik dan terawat", menunjukkan kesenjangan yang paling kecil, menunjukkan bahwa pelanggan merasa cukup puas dengan kondisi alat bongkar muat di terminal, termasuk forklift, RS, RTG, dan HMC, yang dianggap baik dan terawat oleh PT. TPS. Sehingga berdasarkan temuan tersebut selain meningkatkan jumlah peralatan dan mempertahankan kondisi alat bongkar, juga dibutuhkan adanya peningkatan petugas pelayanan mulai dari bagian administrasi hingga operasional.



Gambar 3. Kesenjangan Indikator – Indikator Dimensi *Tangible*

4. Kesimpulan

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa penetapan indikator kinerja terminal petikemas sangat penting untuk mencapai kemandirian terminal. Untuk meningkatkan kinerja, langkah yang perlu dilakukan adalah melakukan investasi dalam pengelolaan peralatan pendukung dan teknologi informasi. Indikator yang masuk dalam kategori baik seperti kesiapan peralatan perlu dipertahankan dan bahkan ditingkatkan, sementara indikator yang kurang baik seperti jumlah petugas layanan menjadi peringatan untuk segera diantisipasi dan merumuskan strategi peningkatannya. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan perlu secara berkala melakukan evaluasi terhadap kepuasan pelanggan untuk memantau perkembangan aspek-aspek kepuasan dan meningkatkan kualitas pelayanan. Instrumen dan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini dapat diterapkan di PT. TPS.
2. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan menambah variabel atau indikator, seperti faktor loyalitas pelanggan, untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang kepuasan pelanggan di terminal petikemas.
3. Penggunaan beberapa metode analisis tambahan akan membantu menghasilkan informasi yang lebih akurat dan tepat, yang dapat menjadi pedoman dalam pengambilan keputusan terkait peningkatan kualitas layanan.
4. Untuk memudahkan proses pengumpulan data dari pengguna jasa pelabuhan, penerapan aplikasi survei kuisioner dapat menjadi solusi yang efektif, memastikan jalannya survey sesuai dengan harapan.

5. Ucapan Terima Kasih

Kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada institusi kami yang telah memberikan dukungan fasilitas untuk penelitian ini. Tak lupa, terima kasih kepada kolega dan teman sejawat yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan selama proses penelitian. Sebagai penulis kami menyadari bahwa artikel ini masih memiliki berbagai kekurangan, untuk itu kami dengan sangat terbuka bersedia menerima saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki kualitas artikel kami dimasa mendatang.

6. Referensi

- Bastian, E., Ratnasari, V., & Achmadi, F. (2018). Analisis Kualitas Layanan Bongkar Muat Di Pt Terminal Petikemas Surabaya Dengan Metode Servqual Dan Qfd. *Accounting and Management Journal*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.33086/amj.v2i1.65>
- Bastyan, E. (2017). *9114202402-Master Thesis (Analisa Kualitas Layanan Bongkar Muat.)*
- Mahita, A. A. (2023). *Analisis Kinerja Organisasi Pada Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya (Studi Kasus Pada Pt. Terminal Peti Kemas Surabaya)*.
- Nurhadini, A., Rafie, & Indrayadi, M. (2019). Optimasi Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas Di Pelabuhan Dwikora Pontianak. *Jurnal Elektrik Laut Sipil Tambang*, 6(1), 1–11.
- Rizal, A. H. (2018). Evaluasi Kinerja Pelayanan Operasional Terminal Peti Kemas Surabaya Menggunakan Pendekatan Metode Genetic Algorithm-Particle Swarm Optimization (GA-PSO). *Jurnal Transportasi Laut Dan Kemaritiman*, 5(6).
- Supriyono. (2009). *Analisa Pelayanan Bongkar Muat Petikemas Yang Optimal Pada Terminal Petikemas*.
- Supriyono. (2010). Analisa kinerja terminal petikemas di tanjung perak surabaya. *Analisa Kinerja Terminal Petikemas Di Tanjung Perak Surabaya*, 9, 9.