

Analisis komparasi kendaraan penumpang dan logistik di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni

Febriyanti Himmatul Ulya^{1*}, Aulia Ika Atika¹, Yulia Puspita Sari², Hartina Husain³

¹ Permesinan Kapal, Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan, Palembang

² Manajemen Transportasi Perairan Daratan, Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan, Palembang

³ Sains Data, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Parepare

febrii8293@gmail.com

Abstract

Fluctuations in vehicle volume at ferry terminals often lead to operational uncertainty, particularly on busy routes such as the Bakauheni-Merak route. Understanding arrival patterns based on vehicle type and ship arrival times is essential for minimizing queues and reducing operational costs. This study aims to analyze the effects and interactions between passenger vehicle and logistics vehicle categories, as well as ship arrival times (shifts) on vehicle volume. This study is a quantitative study that uses two-way ANOVA for data analysis. An analysis of 75,407 ship arrival recorded shows that the type of vehicle and shift have a significant independent effect ($p < 0,05$). A significant interaction effect was found ($p = 0,000$) where passenger vehicles (class IVA) predominate during the arrival times of 08:00–15:59 and 16:00–23:59 (Mean ≈ 26), whereas logistics vehicles (category IVB) peaked between 00:00 and 07:59 (Mean = 6,89). The model explains only 18.3% of the variation; these findings consistently indicate that there are differences in operating hours among vehicle types.

Keywords: two-way ANOVA; vessel arrival times; vehicle category

Abstrak

Fluktuasi jumlah kendaraan di pelabuhan penyeberangan menimbulkan ketidakpastian operasional, terutama pada rute-rute sibuk seperti lintasan Bakauheni-Merak. Memahami pola kedatangan berdasarkan jenis kendaraan dan waktu kedatangan kapal sangat penting dilakukan untuk meminimalkan antrean dan meminimalisir biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dan interaksi antara kategori kendaraan penumpang dan kendaraan logistik serta waktu kedatangan kapal (shift) terhadap jumlah kendaraan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan analisis data menggunakan analisis ANOVA dua arah. Berdasarkan analisis yang dilakukan pada 75.407 data kedatangan kapal menunjukkan bahwa jenis kendaraan dan waktu kedatangan kapal memiliki pengaruh independen yang signifikan ($p < 0,05$). Ditemukan pula efek interaksi yang signifikan ($p = 0,000$), di mana kendaraan penumpang (kelas IVA) mendominasi pada jam kedatangan 08:00–15:59 dan 16:00–23:59 (Rata-rata ≈ 26 unit), sedangkan kendaraan logistik (kategori IVB) mencapai puncaknya antara pukul 00:00 dan 07:59 (Rata-rata = 6,89). Model tersebut hanya menjelaskan 18,3% variasi, temuan-temuan ini secara konsisten menunjukkan adanya pembagian waktu operasional yang berbeda-beda di antara jenis kendaraan.

Kata Kunci: ANOVA dua arah; waktu keberangkatan kapal; kategori kendaraan

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk menggambarkan fenomena di alam semesta. Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam

duniannya secara empiris (Rahmah, 2018). Pemahaman terhadap fenomena bersifat subjektif. Dalam menilai suatu subjektivitas perlu adanya pembuktian yang bersifat objektif. Membuktikan fenomena-fenomena tersebut, diperlukan pengamatan guna menghasilkan data yang dapat dijadikan landasan untuk membuktikannya. Matematika mencapai abstraksi dengan menyaring fenomena, mengesampingkan kondisi yang tidak mendukungnya (penyederhanaan), lalu merumuskannya ke dalam simbol-simbol yang dapat diselesaikan secara matematis, dan akhirnya melaksanakan proses matematisasi, sehingga diperoleh sebuah model matematis. Melalui transformasi atau penyelesaian matematis, diperoleh suatu solusi dari model matematis tersebut. Solusi ini kemudian ditafsirkan sebagai penjelasan atau pemecahan atas fenomena yang dimaksud (Adjie & Rostika, 2006). Di dalam matematika, bukti adalah serangkaian argumen logis yang menjelaskan kebenaran suatu pernyataan (Subarinah dkk., 2026). Kemampuan berpikir kreatif matematis ialah kemahiran mengatasi kejadian matematika yang bersifat terbuka dengan mengemukakan ide-ide baru yang beragam (Fitra, Meiliasari, & Hakim, 2023). Salah satu fenomena yang dapat dimodelkan dan dianalisis dengan kemampuan berpikir kreatif matematis adalah fluktuasi jumlah kendaraan di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni.

Pelabuhan menjadi titik sentral dalam memastikan kelancaran pengiriman muatan antara angkutan laut dan darat yang memiliki dampak besar dalam mendukung pertumbuhan ekonomi (Ma'ruf dkk., 2024). Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni merupakan pelabuhan yang terletak di Pulau Sumatra dan melayani rute Bakauheni–Merak melalui Selat Sunda yang terletak di Kecamatan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pelabuhan Penyeberangan ini, salah satu pelabuhan tersibuk di Indonesia karena pelabuhan utama yang melayani penyeberangan penumpang, kendaraan, dan barang dari Pulau Sumatra ke Pulau Jawa. Pelabuhan ini memainkan peran penting dalam memastikan kelancaran arus penumpang dan distribusi logistik antar pulau yang dimana PT ASDP Indonesia Ferry (PERSERO) sebagai operator dengan regulator KSOP Kelas IV Bakauheni. Rata-rata durasi yang dibutuhkan untuk kapal berlayar dari Pelabuhan Bakauheni atau Pelabuhan Merak sekitar 120 menit (Pramita dkk., 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asoliha dkk. (2020), rute Merak–Bakauheni membutuhkan penambahan kapal untuk memenuhi permintaan harian. Belum teridentifikasinya jam-jam sibuk serta klasifikasi kendaraan merupakan beberapa alasan peneliti perlu melakukan penelitian lebih lanjut. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Zhafira (2022) dengan melibatkan 125 responden menemukan bahwa, dalam memilih moda transportasi di Terminal Eksekutif Pelabuhan Bakauheni–Merak, 78% penumpang menyebutkan jadwal kapal sebagai pertimbangan utama mereka, sementara 64% di antaranya menggunakan kendaraan pribadi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Affandi dan Gunasti (2026) menunjukkan bahwa, secara rata-rata, jumlah pengendara di jalan raya pada pagi hari lebih banyak daripada pada sore hari.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, perlu penelitian lanjutan tentang hubungan waktu kedatangan kapal (shit) dengan jumlah kendaraan penumpang dan kendaraan logistik.

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan perbedaan perilaku antara kendaraan penumpang (Kelas IVA) dan kendaraan logistik (Kelas IVB) dalam melakukan penyeberangan dari Pulau Sumatera menuju Pulau Jawa berdasarkan waktu kedatangan kapal yang dibagi berdasarkan shift karena transportasi penumpang cenderung dipengaruhi oleh lamanya waktu perjalanan dan kenyamanan, dengan fluktuasi jumlah yang dipengaruhi oleh ritme kegiatan sosial-ekonomi masyarakat dari kedua pulau tersebut. Di sisi lain, terdapat asumsi bahwa kendaraan logistik yang memiliki pola kedatangan yang lebih teratur dan terencana, sehingga kedatangan kendaraan tersebut terkonsentrasi pada waktu-waktu tertentu untuk menghindari kemacetan lalu lintas di jalan raya atau untuk mengoptimalkan waktu pengiriman. Jika ketidakteraturan ini tidak dimodelkan secara akurat, hal itu dapat menyebabkan ketidakseimbangan kapasitas dermaga dan waktu tunggu yang terlalu lama, sehingga dapat memberikan keuntungan kepada pihak pelabuhan dan pihak pengguna jasa logistik. Agar asumsi tersebut dapat menjadi sesuatu yang dapat digunakan pemerintah dalam mengambil kebijakan, maka penelitian ini akan melakukan analisis komparatif terhadap pola kedatangan kendaraan penumpang dan logistik di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni dengan menggunakan pendekatan statistik formal, khususnya uji ANOVA dua arah. Penggunaan metode statistik dalam penelitian komparatif sangat penting untuk memastikan bahwa perbedaan yang ditemukan bukanlah sekadar kebetulan (Ghozali, 2018).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan perbandingan mengenai perilaku kendaraan penumpang dan angkutan barang berdasarkan waktu kedatangan kapal di pelabuhan tersebut. Secara praktis, diharapkan temuan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi otoritas pelabuhan dan para pemangku kepentingan di sektor angkutan perairan dalam negeri dalam merumuskan strategi perencanaan operasional pelabuhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain komparatif yaitu penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda (Sugiyono, 2016). Fokus utama penelitian ini adalah membandingkan dua kumpulan data yang independen—yaitu, jumlah kendaraan penumpang dan angkutan barang—untuk mengidentifikasi perbedaan pola lalu lintas pada jadwal keberangkatan yang telah ditetapkan oleh pihak regulator.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2013, terdapat sembilan kategori kendaraan. Dalam hal ini, peneliti melakukan analisis perbandingan antara

kendaraan penumpang (Kelas IVA) dan kendaraan logistik (Kelas IVB), karena kategori IVA mengalami peningkatan selama musim ramai, dengan jumlah penumpang per kendaraan yang bervariasi dan untuk pemilihan golongan kendaraan IVB karena spesifikasi ukuran IVB sama dengan IVA sehingga kedua jenis kendaraan tersebut dapat dibandingkan.

Sampel yang digunakan terdiri dari data jumlah kendaraan penumpang dan logistik tahun 2025, yang mencakup 75.407 data kedatangan kapal di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni. Data tersebut dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan periode operasional yang digunakan oleh PT ASDP untuk mengatur jadwal kerja karyawan, yaitu shift malam (00:00–07:59), shift pagi (08:00–15:59), dan shift sore (16:00–23:59).

Konsep dasar analisis komparatif sangat erat kaitannya dengan pengujian hipotesis (Purnomo dkk., 2025). Hipotesis pada penelitian ini adalah

- H₁ : Terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah kendaraan antara kategori kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB)
- H₂ : Waktu kedatangan kapal memengaruhi jumlah kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB)
- H₃ : Terdapat interaksi antara waktu kedatangan kapal dengan jumlah kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB)

Analisis data penelitian dengan menggunakan teknik analisis statistik inferensial memerlukan pengujian terlebih dahulu terhadap asumsi-asumsi klasik (uji prasyarat) pada data untuk menentukan distribusi data tersebut (Masrukhin, 2017). Uji prasyarat meliputi, antara lain, uji normalitas, di mana jika hasil uji menunjukkan tingkat signifikansi atau probabilitas $> 0,05$, maka data tersebut berdistribusi normal, serta uji homogenitas, di mana jika nilai $p > 0,05$, data tersebut dianggap homogen (Nuryadi dkk., 2017).

Analisis komparatif yang digunakan adalah ANOVA dua arah. Variabilitas dalam kelompok dihitung sebagai jumlah kuadrat dari simpangan baku masing-masing kelompok, dikalikan dengan jumlah kelompok ($n-1$). Variabilitas antar kelompok diperoleh dengan menghitung jumlah kuadrat dari selisih antara rata-rata kelompok dan rata-rata keseluruhan, dikalikan dengan jumlah kelompok (n) (Muhid, 2019). Analisis ANOVA digunakan untuk menguji pengaruh satu, dua, atau bahkan beberapa faktor (variabel independen) terhadap populasi penelitian (biasanya variabel dependen kontinu) secara bersamaan atau sekaligus (Okoye & Hosseini, 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel pada penelitian ini sebanyak 75.407 data kedatangan kapal pada tahun 2025 yang terdiri dari nama kapal, waktu kedatangan kapal dan jumlah kendaraan yang

diangkut oleh kapal tersebut. Data tersebut dikategorisasi menjadi 3 *shift* berdasarkan waktu kedatangan kapal, yaitu shift malam (00:00–07:59), shift pagi (08:00–15:59) dan shift sore (16:00–23:59), sehingga diperoleh 12.401 data kedatangan kapal pada shift malam, 12.822 data pada shift pagi dan 12.481 pada shift sore. Peneliti menggunakan software SPSS Statistics 27 untuk melakukan uji dan analisis data pada penelitian ini.

3.1 Hasil

Sebelum dilakukan analisis data deskriptif maupun data komparasi, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yang terdiri dari uji Normalitas dan uji Homogenitas. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Pada uji ini, data berdistribusi normal jika nilai signifikansi (Asymp. Sig) > 0,05. Berdasarkan olah data, diperoleh hasil yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.

N		75407	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000	
	Std. Deviation	20.57624	
Most Extreme Differences	Absolute	.216	
	Positive	.216	
	Negative	-.120	
Test Statistic		.216	
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.000	
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^d	Sig.	.000	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.000
		Upper Bound	.000

Gambar 1. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Uji prasyarat selanjutnya adalah uji Homogenitas dengan uji Levene. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui keberagaman atau variansi suatu data. Suatu data dianggap homogen jika nilai signifikansi (Sig. atau *p-value*) > 0,05. Dari uji Levene, diperoleh hasil seperti **Gambar 2**.

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Volume Kendaraan	Based on Mean	2855.602	5	75401	.000
	Based on Median	1647.512	5	75401	.000
	Based on Median and with adjusted df	1647.512	5	41203.342	.000
	Based on trimmed mean	2178.177	5	75401	.000

Gambar 2. Hasil Uji Homogenitas Levene

Dalam uji asumsi klasik, dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, diperoleh nilai signifikansi (Asymp. Sig.) sebesar 0,000 yang menunjukkan bahwa, data tersebut tidak berdistribusi normal. Uji homogenitas Levene, menghasilkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000, menunjukkan bahwa data tersebut tidak homogen. Uji asumsi klasik

menunjukkan bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, namun, analisis ANOVA dua arah tetap dapat dilakukan karena data tersebut merupakan data lapangan yang cukup (Hair dkk., 2019). Setelah dilakukan uji prasayarat, maka dilakukan analisis data deskriptif dan komparasi dengan menggunakan ANOVA dua arah. Hasil analisis deskriptif dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Golongan Kendaraan	Waktu kedatangan	Mean	Std. Deviation
gol_4A	Pagi	25.94	32.052
	Sore	26.87	29.137
	Malam	14.97	20.934
	Total	22.64	28.346
gol_4b	Pagi	2.60	4.188
	Sore	5.15	7.611
	Malam	6.89	11.973
	Total	4.85	8.684

Gambar 3. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan analisis statistik deskriptif dapat dilihat bahwa rata-rata kendaraan penumpang (golongan IVA pada saat kedatangan kapal shift pagi (08:00 – 15:59) jumlah total kendaraan 332.591 unit, rata-rata 25,94 unit dengan standar deviasi 32,052 unit dan pada shift sore (16:00 – 23:59) total kendaraan 335.390 unit, rata-rata 26,87 unit dengan standar deviasi 29,137 unit, namun terjadi penurunan pada shift malam (00:00 – 07:59) total kendaraan 185.630 unit, rata-rata 14,97 unit dengan standar deviasi 20,934 unit. Hal tersebut berkebalikan dengan kendaraan logistic (golongan IVB) yang mencapai rata-rata tertinggi pada shift malam yaitu 6,89 unit, total kendaraan 85.494 unit dengan standar deviasi 11,973 unit, lalu menurun pada shift sore dengan rata-rata 5,15, total kendaraan 64.231 unit dan standar deviasi 7,611 unit, kemudian menurun di shift pagi dengan rata-rata 2,60 unit, total kendaraan 33.326 unit dan standar deviasi 4,188 unit.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA dua arah untuk menguji hipotesis, diperoleh hasil dengan software SPP sebagai berikut.

Tabel 1. Analisis Kesimpulan uji Hipotesis

Nilai F	Nilai sig.	Keterangan
13.967,653	0,000 < 0,05	H ₁ accepted
391,281	0,001 < 0,05	H ₂ accepted
1.038,499	0,000 < 0,05	H ₃ accepted
R squared = 0,183		

Berdasarkan hasil analisis ANOVA dua arah, menunjukkan bahwa variabel golongan kendaraan memiliki nilai F sebesar 13,967,653 dengan tingkat signifikansi 0,000 yang berarti H_1 diterima atau terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah kendaraan antara kategori kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB). Pada variabel shift (waktu kedatangan kapal) menunjukkan nilai F sebesar 391,281 dengan signifikansi 0,001 dimana menunjukkan H_2 diterima atau waktu kedatangan kapal (shift) memengaruhi jumlah kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB). Temuan yang cukup penting adalah interaksi antara jenis kendaraan dengan shift dengan nilai F sebesar 1.038,499 dengan signifikansi 0,000 yang menandakan bahwa H_3 diterima atau terdapat interaksi antara waktu kedatangan kapal (shift) dengan jumlah kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistik (golongan IVB), dan nilai R squared pada hasil pengolahan data tersebut sebesar 0,183.

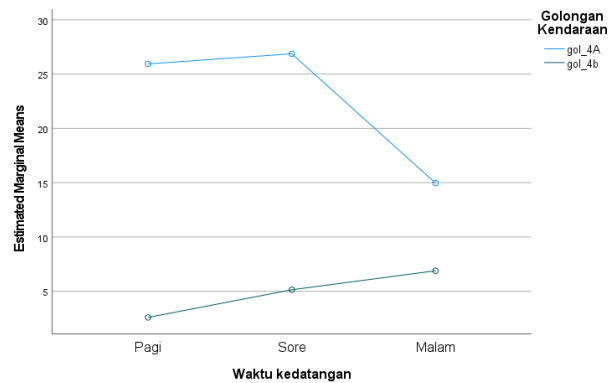
3.2 Pembahasan

Pelabuhan Penyeberangan Bakuheni melakukan pelayanan penyeberangan dengan menggunakan kapal jenis Ro-Ro milik PT ASDP dan perusahaan kapallainnya dengan ukuran kapal yang berbeda-beda. Selama tahun 2025, Pelabuhan tersebut telah melakukan penyeberangan sebanyak 641.597 orang dan 2.663.065 unit kendaraan kendaraan.

Penelitian ini tidak berdistribusi normal dan heterogen, namun analisis ANOVA tetap dapat dilakukan karena ANOVA merupakan prosedur statistik yang valid dalam kondisi non-normalitas di berbagai situasi (Blanca, Alarcon, Arnau, Bono, & Bendayan, 2017) dan heterogen (Blanca, Alarcon, Arnau, Bono, & Bendayan, 2018), sehingga perbedaan rata-rata antar kelompok dan periode waktu tetap valid secara ilmiah, karena nilai uji F menunjukkan bahwa, meskipun variansnya berbeda, nilai F yang dihitung dalam tabel tetap sangat besar. Hal tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan rata-rata antar kelompok jauh lebih signifikan daripada masalah terkait dengan varians. Hal tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk melanjutkan analisis komparasi. Nilai R squared 0,183 menunjukkan bahwa 18,3% kontribusi variasi variabel kendaraan penumpang (golongan IVA) dan kendaraan logistic (golongan IVB) di Pelabuhan Penyeberangan Bakauhnei. Angka ini dinilai wajar dan representatif untuk penelitian makro di bidang transportasi laut dan penyeberangan. Hal ini dikarenakan fluktuasi volume kendaraan di lapangan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal lain sebesar 81,7% yang tidak dimasukkan dalam model, seperti faktor musiman (hari libur), kondisi cuaca, kebijakan tarif, serta aksesibilitas jalan menuju pelabuhan.

Berdasarkan hasil pengolahan data baik secara deskriptif maupun komparasi, menyatakan adanya perbedaan jumlah kendaraan penumpang dan logistik. Kendaraan penumpang lebih mendominasi sebanyak 82% dibandingkan kendaraan logistik dengan total kendaraan golongan IVA dan IVB adalah 1.036.662. Penelitian ini memberikan

bukti empiris bahwa jumlah kendaraan di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni tidak hanya dipengaruhi oleh jenis kendaraan dan waktu kedatangan kapal secara terpisah, tetapi juga dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi di antara keduanya. Tren yang menunjukkan penurunan volume kendaraan penumpang antara pukul 00.00 dan 07.59, yang berbanding terbalik dengan peningkatan volume kendaraan logistik, menegaskan adanya pola distribusi beban kerja operasional pelabuhan yang dinamis.



Gambar 4. Visualisasi Rata-rata Kendaraan Penumpang dan Kendaraan Barang

Dari sudut pandang manajemen, hasil ini menunjukkan bahwa otoritas pelabuhan sebaiknya mengoptimalkan alokasi dermaga dan tenaga kerja selama shift malam guna memprioritaskan kelancaran arus logistik, mengingat kelompok ini mencapai puncak aktivitasnya tepat ketika volume kendaraan penumpang mulai menurun. Dengan demikian, sinkronisasi antara jadwal kedatangan kendaraan dan kapasitas operasional dapat ditingkatkan untuk meminimalkan waktu antrean di *buffer area*.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa semua hipotesis yang diajukan terbukti signifikan secara statistik ($p < 0,05$), di mana volume kendaraan di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni dipengaruhi secara signifikan oleh kategori kendaraan (H_1) dan waktu kedatangan kapal atau shift (H_2). Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa hipotesis ketiga (H_3) mengenai interaksi antara kedua faktor tersebut terbukti benar. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa fluktuasi jumlah kendaraan penumpang, yang mencapai puncaknya pada jam kedatangan 08:00–15:59 dan 16:00–23:59, menunjukkan karakteristik yang berlawanan dengan kendaraan logistik, yang mencapai jumlah tertinggi antara pukul 00:00–07:59. Dengan demikian, analisis ANOVA dua arah membuktikan bahwa pengelolaan operasional pelabuhan tidak dapat distandarisasi, melainkan harus bersifat adaptif terhadap pola pergerakan yang berbeda-beda dari setiap kategori kendaraan pada setiap interval waktu guna mengoptimalkan kapasitas pelabuhan penyeberangan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan (Poltektrans SDP) Palembang atas dukungannya terhadap penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) atas penyediaan data operasional Pelabuhan Bakauheni, yang sangat penting bagi penyelesaian penelitian ini.

6. REKOMENDASI

Peneliti ini belum melakukan klasifikasi berdasarkan waktu liburan, sehingga selanjutnya dianjurkan untuk dapat menguji pengaruh musim liburan seperti hari libur Idul Fitri dan Natal-Tahun Baru untuk mengetahui kenaikan jumlah penumpang sebagai antisipasi penumpukan pengguna jasa pada waktu tersebut.

7. REFERENSI

- Adjie, N., & Rostika, R. D. (2006). *Konsep Dasar Matematika*. Bandung: UPI Press.
- Affandi, D. E., & Gunasti, A. (2026). Analisis Komparatif Lalu Lintas Menguji Signifikansi Perbedaan Pengendara Pagi dan Sore dengan Pendekatan Statistik. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.62281/m75xnc14>
- Asoliha, F., Aulia, M. D., & Fathoni, M. (2020). Evaluasi Aktivitas Operasional Angkutan Penyeberangan Lintas Merak—Bakauheni. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 1, 68–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/crane.v1i2.4185>
- Blanca, M. J., Alarcon, R., Arnau, J., Bono, R., & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 29(4), 552–557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- Blanca, M. J., Alarcon, R., Arnau, J., Bono, R., & Bendayan, R. (2018). Effect of variance ratio on ANOVA robustness: Might 1.5 be the limit? *Behave Res*, 937–962. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0918-2>
- Fitra, R., Meiliasari, & Hakim, L. E. (2023). Systematic literature review: Kemampuan berpikir kreatif matematis. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.29303/griya.v3i1.266>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS (9th ed)*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis*. Canada: Annabel Ainscow.
- Ma'ruf, Ainiah, S. K., Zahra, R. S., Raihan, W. A., & Alifa, G. N. (2024). Kelayakan Infrastruktur Fasilitas Perairan Pelabuhan Bakauheni: Tinjauan Standar Regulasi dan Pengukuran Luas Area. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 7018–7027. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.11028>
- Masrukhin. (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Kudus: Mibarda Publishing.

- Muhid, A. (2019). *Analisis Statistik*. Sidoarjo: Zifatama Jawara.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-dasar Statistik penelitian*. Bantuk: Sibuku Media.
- Okoye, K., & Hosseini, S. (2024). Analysis of Variance (ANOVA) in R: One-Way and Two-Way ANOVA. *Springer*. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3385-9_9
- Pramita, G., Phelia, A., & Sari, N. (2020). Studi Waktu Pelayanan Kapal di Dermaga I Pelabuhan Bakauheni. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.33365/jice.v1i01.702>
- Purnomo, Santyadiputra, G. S., & Juniantari, M. (2025). *Statistik Komparatif (Konsep, Metode, dan Aplikasinya)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Subarinah, S., Prayitno, S., Triutami, T. W., Salsabila, N. H., & Dasusmi, K. J. (2026). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Masalah Bilangan pada Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.29303/jm.v8i1.11446>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Zhafira, A. U. (2022). *Analisis Karakteristik Penumpang pada Pemilihan Moda Transportasi Kapal Eksekutif (Studi Kasus: Pelabuhan Bakauheni – Merak)*. Tesis. Universitas Lampung