

EVALUASI RESILIENSI DAN KONEKTIVITAS JARINGAN TRANSPORTASI LAUT: STUDI KOMPARASI RUTE PERINTIS VS. KOMERSIAL PADA JALUR MANADO–BIARO–TAGULANDANG–SIAU

Fenny Moniaga¹, Ramon Rumambi², Rivani Ruung³

¹Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado

²Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado

³Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado

E-mail Korespondensi: fmoniaga@unikadelasalle.ac.id

ABSTRACT

The Sea transportation plays a vital role in supporting connectivity across archipelagic regions of Indonesia, particularly in areas with limited land and air transport access. The Manado–Biaro–Tagulandang–Siau route is strategically important for mobility, logistics distribution, and regional development in North Sulawesi. This study aims to evaluate and compare the resilience and connectivity of sea transport networks between government-subsidized pioneer routes and market-oriented commercial routes. A descriptive-comparative approach combining quantitative and qualitative methods was applied. Data were collected through field observations, stakeholder interviews, and secondary sources, including sailing schedules, service frequency, and maritime policy documents. Indicators of resilience include service reliability, recovery capacity, and operational sustainability, while connectivity indicators cover sailing frequency, port interlinkages, and accessibility. The findings are expected to provide comprehensive insights into the performance differences between pioneer and commercial routes, serving as a basis for adaptive, efficient, and sustainable maritime transport policies to strengthen connectivity and resilience in archipelagic regions.

Keywords: Sea Transportation, Network Resilience, Connectivity, Pioneer Route, Commercial Route, Archipelagic Region

ABSTRAK

Transportasi laut merupakan moda utama dalam mendukung konektivitas wilayah kepulauan di Indonesia, khususnya pada daerah dengan keterbatasan akses transportasi darat dan udara. Jalur Manado–Biaro–Tagulandang–Siau memiliki peran strategis dalam menunjang mobilitas penduduk, distribusi barang, serta pemerataan pembangunan wilayah kepulauan di Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan tingkat resiliensi dan konektivitas jaringan transportasi laut antara rute perintis yang disubsidi pemerintah dan rute komersial yang berorientasi pasar.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif-komparatif dengan memadukan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan pemangku kepentingan, serta data sekunder berupa jadwal pelayaran, frekuensi layanan, dan dokumen kebijakan transportasi laut. Analisis dilakukan dengan mengkaji indikator resiliensi jaringan (keandalan layanan, kemampuan pemulihan terhadap gangguan, keberlanjutan operasional) serta indikator konektivitas jaringan (frekuensi pelayaran, keterhubungan antar pelabuhan, aksesibilitas wilayah).

Hasil penelitian dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai perbedaan kinerja jaringan transportasi laut pada rute perintis dan rute komersial, serta menjadi dasar pertimbangan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan transportasi laut yang lebih adaptif, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Transportasi Laut, Resiliensi Jaringan, Konektivitas, Rute Perintis, Rute Komersial, Wilayah Kepulauan

PENDAHULUAN

Transportasi laut merupakan moda utama dalam mendukung konektivitas wilayah kepulauan di Indonesia, terutama di daerah dengan keterbatasan akses transportasi darat dan udara. Jalur Manado–Biara–Tagulandang–Siau memiliki peran strategis dalam menunjang mobilitas penduduk, distribusi barang, serta pemerataan pembangunan wilayah kepulauan di Provinsi Sulawesi Utara. Keberadaan dua jenis layanan transportasi laut, yaitu rute perintis (bersubsidi pemerintah) dan rute komersial (berorientasi pasar), menghadirkan karakteristik operasional yang berbeda.

Urgensi penelitian muncul dari tantangan geografis, cuaca ekstrem, keterbatasan infrastruktur pelabuhan, serta fluktuasi permintaan yang berpengaruh terhadap ketahanan layanan (resiliensi) dan keterhubungan jaringan (konektivitas). Kondisi ini menuntut adanya evaluasi komprehensif untuk memastikan keberlanjutan layanan transportasi laut yang mendukung pemerataan pembangunan wilayah kepulauan.

Tinjauan penelitian terdahulu ini menunjukkan bahwa transportasi laut perintis berperan signifikan dalam meningkatkan aksesibilitas wilayah terpencil, namun masih menghadapi kendala frekuensi dan keandalan layanan [1]. Sebaliknya, rute komersial lebih efisien secara operasional, tetapi kurang menjangkau wilayah dengan permintaan rendah. Kajian mengenai resiliensi jaringan transportasi telah dikembangkan [2],[3], sedangkan konsep konektivitas jaringan transportasi laut [4].

Namun, kesenjangan penelitian (research gap) masih terlihat karena belum banyak kajian yang secara khusus membandingkan resiliensi dan konektivitas antara rute perintis dan komersial pada jalur spesifik Manado–Biara–Tagulandang–Siau. Hal ini menjadi dasar kebaruan penelitian yang dilakukan.

Tujuan penelitian adalah mengevaluasi tingkat resiliensi jaringan transportasi laut pada rute perintis dan komersial, serta menganalisis tingkat konektivitas jaringan pada kedua jenis rute tersebut.

Kontribusi dan kebaruan penelitian terletak pada penyediaan analisis komparatif yang dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan transportasi laut yang lebih adaptif, efisien, dan berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya literatur akademik, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi pengembangan sistem transportasi laut di wilayah kepulauan.

TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi Laut di Wilayah Kepulauan

Transportasi laut merupakan moda transportasi utama dalam menghubungkan wilayah-wilayah kepulauan, terutama di negara kepulauan seperti Indonesia. [5], transportasi laut memiliki peran strategis dalam membangun konektivitas spasial antar wilayah yang terpisah oleh laut, sekaligus mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan distribusi logistik. Di wilayah kepulauan kecil dan terpencil, transportasi laut tidak hanya berfungsi sebagai sarana mobilitas, tetapi juga

sebagai instrumen pemerataan pembangunan[6] menegaskan bahwa keterbatasan akses transportasi laut berdampak langsung pada tingginya biaya logistik, keterisolasian wilayah, serta ketimpangan pembangunan antar pulau. Kondisi geografis, keterbatasan infrastruktur pelabuhan, serta ketergantungan terhadap kondisi cuaca menjadikan sistem transportasi laut di wilayah kepulauan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi, sehingga memerlukan perencanaan jaringan yang tangguh dan berkelanjutan.

Karakteristik wilayah kepulauan juga menyebabkan konsep aksesibilitas transportasi berbeda dengan wilayah kontinental. Aksesibilitas antarpulau tidak cukup diukur berdasarkan jarak geografis, tetapi perlu mempertimbangkan frekuensi pelayanan, jadwal keberangkatan, waktu perjalanan, kapasitas angkut, dan kontinuitas layanan. Penelitian Rutz dan Coull [10] mengenai pelayaran penumpang antarpulau di Indonesia menunjukkan bahwa evaluasi jaringan pelayaran perlu memperhatikan frekuensi pelayanan, total waktu perjalanan, dan kecepatan perjalanan sebagai indikator kinerja jaringan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberadaan suatu rute belum secara otomatis menghasilkan aksesibilitas yang tinggi apabila kapal hanya beroperasi dengan frekuensi rendah atau jadwal yang tidak teratur.

Dimensi waktu menjadi semakin penting pada masyarakat kepulauan karena perjalanan laut sering kali berkaitan dengan akses terhadap pelayanan publik, perdagangan, pendidikan, kesehatan, dan kegiatan administratif yang berada di pulau atau pusat wilayah lainnya. Hernández Luis [11] memperkenalkan konsep temporal accessibility dalam sistem pelayaran antarpulau dan menunjukkan bahwa tingkat aksesibilitas ditentukan tidak hanya oleh waktu pelayaran, tetapi juga oleh kesesuaian jadwal kapal dengan waktu aktivitas di wilayah tujuan. Dengan demikian, keteraturan dan frekuensi pelayanan merupakan bagian penting dalam menilai kualitas konektivitas transportasi laut di wilayah kepulauan.

Permasalahan lain yang melekat pada sistem transportasi kepulauan adalah adanya ketidakseimbangan permintaan antarwilayah. Pulau dengan jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi yang relatif tinggi cenderung menghasilkan volume penumpang dan barang yang lebih besar sehingga secara ekonomi lebih menarik bagi operator komersial. Sebaliknya, pulau kecil dan wilayah dengan permintaan perjalanan rendah sering menghadapi keterbatasan layanan karena operasional kapal sulit mencapai skala ekonomi yang memadai. Kondisi tersebut menjelaskan pentingnya intervensi pemerintah melalui pelayanan pelayaran perintis untuk mempertahankan konektivitas wilayah yang secara komersial belum menguntungkan.

Kondisi tersebut secara spesifik terlihat pada sistem transportasi laut Indonesia. Verhaeghe, Halim, dan Tavasszy [12] menunjukkan bahwa jaringan pelayaran Indonesia memiliki dua karakteristik pelayanan yang berbeda, yaitu jaringan pelayaran dengan permintaan yang relatif tinggi dan layanan bersubsidi yang menyediakan konektivitas dasar bagi wilayah dengan permintaan rendah. Dalam kajian tersebut, pelayaran perintis diposisikan sebagai bagian penting dari sistem transportasi nasional karena melayani penumpang dan barang ke wilayah terpencil yang tidak sepenuhnya dapat bergantung pada mekanisme pasar. Dengan demikian, evaluasi kinerja transportasi laut di wilayah kepulauan tidak dapat hanya menggunakan parameter efisiensi ekonomi, tetapi juga harus mempertimbangkan fungsi sosial dan pemerataan aksesibilitas.

Selain aspek spasial dan ekonomi, kinerja transportasi laut kepulauan sangat dipengaruhi oleh integrasi jaringan. Penelitian Hatzioannidu dan Polydoropoulou [13] pada sistem ferry di Kepulauan Aegea menunjukkan bahwa struktur jaringan, keberadaan simpul transfer, serta integrasi antarjalur dapat memengaruhi aksesibilitas antarpulau. Pengembangan simpul penghubung antarpulau dapat meningkatkan keterhubungan jaringan, terutama bagi pulau-pulau yang tidak memiliki permintaan cukup besar untuk mendapatkan pelayanan langsung dengan frekuensi tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa evaluasi konektivitas sebaiknya

tidak hanya didasarkan pada keberadaan rute, tetapi juga mempertimbangkan keterhubungan antar-pelabuhan, frekuensi pelayanan, pola transfer, serta kontinuitas jaringan.

Transportasi laut di wilayah kepulauan juga memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap gangguan operasional, khususnya akibat kondisi meteorologi dan oseanografi, keterbatasan fasilitas pelabuhan, perubahan permintaan, serta gangguan pada kapal dan jaringan logistik. UNESCAP menempatkan pembangunan konektivitas maritim yang inklusif, berkelanjutan, dan resilien sebagai salah satu kebutuhan penting dalam sistem transportasi Asia-Pasifik, termasuk kawasan Asia Tenggara yang masih menghadapi kesenjangan infrastruktur pelabuhan dan kebutuhan peningkatan ketahanan sistem transportasi maritim [14].

Perspektif tersebut diperkuat oleh UNCTAD [15], yang menunjukkan bahwa wilayah dan perekonomian kepulauan memiliki kerentanan relatif tinggi terhadap gangguan transportasi laut akibat keterpencilan, keterbatasan konektivitas, serta tingginya ketergantungan terhadap jaringan pelayaran. Perubahan rute, gangguan pelabuhan, dan ketidakpastian operasional dapat meningkatkan waktu perjalanan dan biaya transportasi. Oleh karena itu, sistem transportasi laut modern tidak hanya dituntut efisien, tetapi juga harus memiliki kemampuan untuk mempertahankan pelayanan dan beradaptasi terhadap gangguan.

Dalam konteks jalur Manado–Biaro–Tagulandang–Siau, karakteristik tersebut menjadi penting karena terdapat variasi permintaan, tingkat aksesibilitas, dan intensitas pelayanan pada masing-masing pulau. Rute dengan volume penumpang relatif tinggi lebih memungkinkan dilayani secara komersial dengan frekuensi pelayanan yang lebih besar, sedangkan pulau dengan permintaan yang lebih terbatas membutuhkan pelayanan perintis untuk mempertahankan konektivitas dasar. Dengan demikian, transportasi laut di wilayah kepulauan perlu dianalisis setidaknya melalui tiga dimensi yang saling berkaitan, yaitu konektivitas spasial, aksesibilitas temporal, dan resiliensi pelayanan. Ketiga dimensi tersebut memberikan landasan teoritis untuk membandingkan karakteristik rute perintis dan rute komersial dalam penelitian ini.

Rute Perintis dan Rute Komersial

Rute perintis merupakan layanan transportasi laut yang diselenggarakan oleh pemerintah dengan skema subsidi untuk melayani wilayah yang belum layak secara ekonomi. Tujuan utama rute perintis adalah menjamin keterhubungan wilayah terpencil dan menjaga kesinambungan layanan transportasi dasar [7]. Sebaliknya, rute komersial beroperasi berdasarkan mekanisme pasar dan mempertimbangkan aspek permintaan, efisiensi operasional, serta keuntungan.[8], keberlanjutan rute komersial sangat dipengaruhi oleh volume penumpang atau muatan serta efisiensi jaringan pelayaran. Perbedaan orientasi tersebut menyebabkan adanya perbedaan dalam frekuensi layanan, fleksibilitas operasional, serta tingkat ketahanan layanan terhadap gangguan, yang menjadi dasar penting dalam analisis komparatif antara rute perintis dan rute komersial.

Konsep Resiliensi Jaringan Transportasi

Resiliensi jaringan transportasi didefinisikan sebagai kemampuan sistem transportasi untuk mengantisipasi, menyerap, beradaptasi, dan pulih dari gangguan [2], [3]. Dalam konteks transportasi laut, gangguan dapat berupa cuaca ekstrem, kerusakan kapal, gangguan operasional pelabuhan, maupun fluktuasi permintaan. resiliensi sistem transportasi dapat diukur melalui beberapa dimensi utama, yaitu: Robustness: kemampuan sistem tetap berfungsi saat terjadi gangguan, Reliability: konsistensi layanan, Recovery: kecepatan pemulihan layanan, Adaptability: kemampuan menyesuaikan pola operasi. Penerapan konsep resiliensi pada

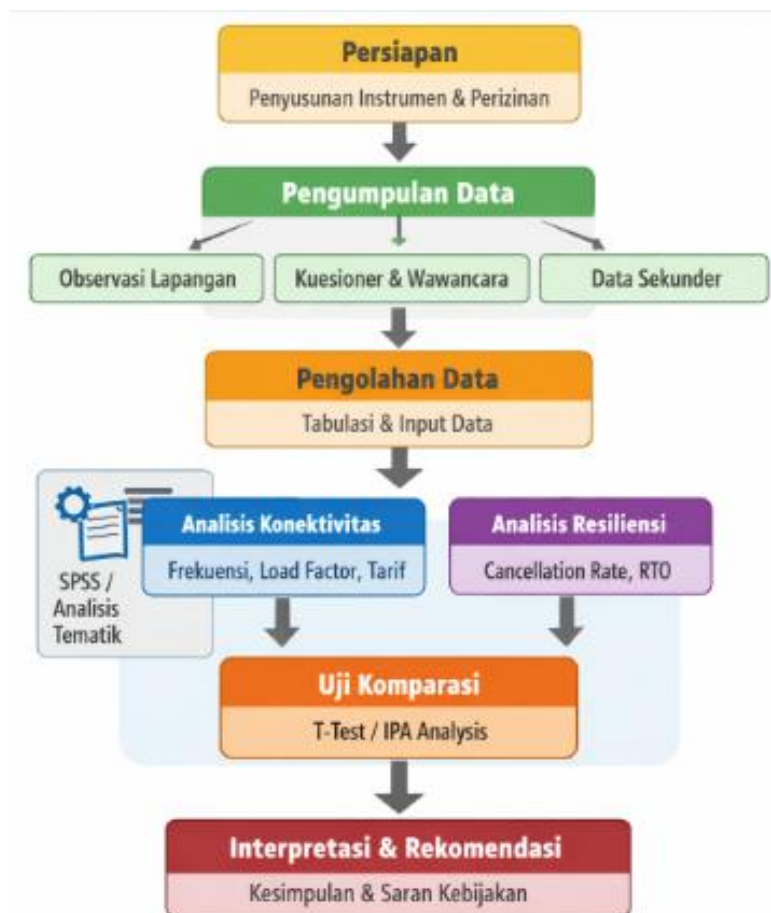
transportasi laut sangat relevan di wilayah kepulauan karena karakteristik wilayah yang rentan terhadap gangguan alam dan keterbatasan alternatif moda transportasi.

Konsep Konektivitas Jaringan Transportasi

Konektivitas jaringan transportasi mengacu pada tingkat keterhubungan antar simpul (node) dalam suatu sistem jaringan, seperti pelabuhan dan rute pelayaran [4] menyatakan bahwa konektivitas transportasi laut berperan penting dalam meningkatkan aksesibilitas wilayah, menurunkan biaya logistik, dan mendorong pertumbuhan ekonomi regional. Indikator konektivitas dalam jaringan transportasi laut meliputi: Jumlah dan frekuensi pelayaran, Keterhubungan antar Pelabuhan, Kontinuitas dan keteraturan layanan, Aksesibilitas wilayah yang dilayani

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini menggunakan deskriptif–komparatif dengan pendekatan mixed methods (kuantitatif dan kualitatif). Lokasi: Kantor KSOP Kota Manado serta pelabuhan terkait di jalur Manado–Biaro–Tagulandang–Siau dengan waktu pelaksanaan penelitian: Februari 2026 – April 2026 dengan teknik pengambilan data dilakukan observasi dan wawancara serbat pengambilan data kuisioner pada seluruh pengguna jasa transportasi laut di jalur Manado–Sitaro, termasuk operator kapal, syahbandar, dan masyarakat kepulauan. Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 1 diagram alir penelitian.



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram, alur penelitian disusun secara berurutan mulai dari persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis konektivitas dan resiliensi, uji komparasi, hingga interpretasi dan rekomendasi kebijakan. Struktur ini menunjukkan bahwa penelitian menggunakan kombinasi data kuantitatif dan kualitatif untuk membandingkan kinerja pelayanan transportasi laut.

Penelitian diawali dengan tahap persiapan, yaitu penyusunan instrumen penelitian dan pengurusan perizinan. Instrumen dapat berupa lembar observasi, kuesioner, dan pedoman wawancara yang disusun berdasarkan indikator penelitian. Pada tahap ini juga ditetapkan variabel yang akan digunakan untuk menilai dua aspek utama penelitian, yaitu konektivitas jaringan dan resiliensi jaringan transportasi laut. Perizinan diperlukan karena pengumpulan data dilakukan pada lingkungan pelabuhan dan melibatkan pengguna jasa maupun pemangku kepentingan transportasi laut.

Setelah instrumen siap, penelitian memasuki tahap pengumpulan data melalui tiga sumber utama. Observasi lapangan digunakan untuk memperoleh gambaran aktual mengenai kondisi pelayanan transportasi laut, aktivitas pelabuhan, operasional kapal, serta karakteristik jaringan pelayaran. Kuesioner dan wawancara digunakan untuk memperoleh informasi dari pengguna jasa dan pemangku kepentingan. Kuesioner terutama menghasilkan data kuantitatif mengenai persepsi atau penilaian responden, sedangkan wawancara menyediakan informasi kualitatif yang dapat menjelaskan kondisi pelayanan secara lebih mendalam. Data sekunder melengkapi data primer, misalnya berupa jadwal pelayaran, frekuensi perjalanan kapal, data pembatalan perjalanan, tarif, kapasitas atau tingkat keterisian kapal, dan dokumen operasional lainnya. Dengan pendekatan tersebut, penelitian memperoleh data yang tidak hanya menggambarkan kinerja aktual jaringan, tetapi juga pengalaman pengguna dan kondisi operasional pelayanan.

Seluruh data yang terkumpul kemudian memasuki tahap tabulasi dan input data. Data kuantitatif dari kuesioner dan data operasional disusun dalam tabel dan dimasukkan ke perangkat pengolah statistik. Pada diagram ditunjukkan penggunaan SPSS untuk pengolahan statistik. Sementara itu, informasi hasil wawancara dapat diolah dengan analisis tematik, yaitu mengidentifikasi pola, tema, atau isu utama yang muncul dari jawaban informan. Tahap ini penting karena data mentah perlu disusun terlebih dahulu menjadi format yang dapat digunakan dalam analisis konektivitas, resiliensi, maupun perbandingan antara jenis pelayanan.

Tahap Analisis Konektivitas. Cabang analisis pertama adalah analisis konektivitas jaringan transportasi laut. Pada diagram, konektivitas dianalisis menggunakan tiga indikator utama: frekuensi pelayanan/pelayaran; load factor; dan tarif. Frekuensi menunjukkan intensitas pelayanan suatu rute dalam periode tertentu. Semakin tinggi dan teratur frekuensi pelayaran, secara operasional semakin besar peluang masyarakat memperoleh akses perjalanan. Load factor menggambarkan tingkat pemanfaatan kapasitas kapal. Indikator ini penting untuk melihat hubungan antara kapasitas yang tersedia dengan permintaan pengguna jasa. Sementara itu, tarif berkaitan dengan dimensi keterjangkauan pelayanan. Dalam penelitian rute perintis dan komersial, tarif menjadi relevan karena kedua jenis pelayanan mempunyai karakteristik pembiayaan yang berbeda. Dengan demikian, analisis konektivitas pada penelitian ini tidak hanya melihat apakah suatu pulau memiliki hubungan pelayaran, tetapi juga bagaimana intensitas, pemanfaatan, dan keterjangkauan pelayanan tersebut.

Secara paralel dilakukan analisis resiliensi jaringan transportasi laut. Diagram menunjukkan dua indikator, yaitu:

Cancellation rate, yaitu tingkat pembatalan perjalanan. Indikator ini dapat digunakan untuk menggambarkan kemampuan suatu layanan mempertahankan operasinya ketika menghadapi gangguan, misalnya cuaca buruk atau permasalahan operasional. Indikator kedua ditulis

sebagai RTO dalam diagram. Karena kepanjangan dan definisi operasional RTO tidak dicantumkan pada gambar, istilah tersebut sebaiknya didefinisikan secara eksplisit di bagian metode penelitian agar pembaca mengetahui rumus, satuan, sumber data, dan cara interpretasinya. Secara konseptual, tahap analisis resiliensi diarahkan untuk mengetahui sejauh mana jaringan pelayaran mampu mempertahankan pelayanan serta merespons gangguan operasional.

Hasil analisis konektivitas dan resiliensi kemudian dipertemukan pada tahap uji komparasi. Diagram mencantumkan dua pendekatan, yaitu T-Test dan IPA Analysis. Apabila *t-test* memang digunakan untuk membandingkan rute perintis dengan rute komersial, maka analisis tersebut diarahkan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada variabel tertentu di antara kedua kelompok pelayanan. Namun, penggunaan jenis *t-test* harus disesuaikan dengan desain datanya—misalnya *independent-samples t-test* apabila data berasal dari dua kelompok independen—dan asumsi statistiknya perlu dijelaskan dalam metode.

Sementara itu, Importance–Performance Analysis (IPA) dapat digunakan apabila penelitian mempunyai data mengenai tingkat kepentingan dan tingkat kinerja suatu atribut pelayanan. Hasil IPA dapat membantu menentukan atribut mana yang harus menjadi prioritas peningkatan pelayanan. Dengan demikian, tahap komparasi menjadi inti penelitian karena tidak hanya mendeskripsikan kondisi masing-masing pelayanan, tetapi mengidentifikasi perbedaan karakteristik rute perintis dan rute komersial.

Tahap terakhir adalah interpretasi hasil dan penyusunan rekomendasi. Hasil statistik, indikator konektivitas, indikator resiliensi, serta informasi hasil wawancara diintegrasikan untuk menjawab tujuan penelitian. Pada tahap ini dapat dijelaskan, misalnya, apakah rute komersial lebih unggul dalam frekuensi dan efisiensi pelayanan, sementara rute perintis mempunyai fungsi yang lebih besar dalam menjamin aksesibilitas wilayah yang tidak menarik secara komersial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1: Jadwal Rute dan Kapal dari Pelabuhan Manado

WAKTU	RUTE	KAPAL	DERMAGA
09.30 Wita	Tagulandang – Siau - Tahuna	KM. Express Bahari 2E	Dermaga 4
17.00 Wita	Talaud	KM.Barcelona VA	Dermaga 4
	Tagulandang – Siau	KM. Marina Bay 1 KM.Gregorius KM. Geovani	Dermaga 1 Dermaga 3
19.00 Wita	Tahuna	KM.Barcelona IIIA KM.Merit Teratai	Dermaga 1 Dermaga 7

Konektivitas Jaringan

Kapal komersial memiliki frekuensi pelayaran lebih tinggi (hampir setiap hari), dengan waktu tempuh lebih singkat dan load factor rata-rata 75–85%. Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi operasional pelabuhan menjadi faktor penting dalam meningkatkan kinerja dan daya saing layanan pelayaran komersial [9]. Kapal perintis beroperasi lebih jarang (1–2 kali per dua

minggu) untuk jadwal keberangkatan yang disiapkan, namun menjangkau pulau kecil seperti Biaro yang jarang dilayani kapal komersial.

Temuan ini menunjukkan adanya ketimpangan aksesibilitas: pelayanan kapal komersial unggul di rute utama (Tagulandang–Siau), sedangkan pelayanan kapal perintis vital untuk pemerataan konektivitas pulau kecil.

Resiliensi Jaringan

Kapal komersial lebih rentan terhadap pembatalan akibat cuaca ekstrem, dengan cancellation rate sekitar 18%. Kapal perintis memiliki cancellation rate lebih rendah ($\pm 8\%$) karena ukuran kapal lebih besar (GT tinggi) sehingga lebih stabil menghadapi gelombang. Namun, kapal komersial lebih cepat melakukan pemulihan jadwal (recovery) setelah cuaca membaik, berkat manajemen yang fleksibel.

Hal ini menegaskan bahwa resiliensi pelayanan kapal perintis lebih kuat secara fisik, sementara resiliensi pelayanan kapal komersial lebih unggul dalam pemulihan operasional. Hasil data responden menegaskan bahwa wajib memilih pelayanan kapal komersial untuk melakukan perjalanan mendesak atau perjalanan secara rutin tujuan ke Tagulandang–Siau, akan tetapi secara terpaksa akan bergantung pada penggunaan kapal perintis untuk Biaro atau jika saat keadaan mengalami perubahan cuaca ekstrem.

Adapun kendala terbesar yang dapat dihadapi oleh masyarakat pengguna adalah pada saat terjadi pembatalan mendadak akibat cuaca buruk tersebut dan hampir jarang terjadi kendala jadwal perintis, yang akan membuat penumpang telantar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pelayanan dan pelayaran pada kapal komersial unggul dalam efisiensi dan kecepatan, tetapi kurang inklusif bagi pulau kecil sedangkan kapal perintis menjadi tulang punggung konektivitas sosial-ekonomi, terutama saat cuaca ekstrem dan untuk akses logistik murah. Sistem transportasi laut di jalur Manado–Biaro–Tagulandang–Siau. Sehingga untuk saran pada pelayanan maupun pelayaran masih menghadapi trade-off antara efisiensi dan aksesibilitas, sehingga diperlukan kebijakan integrasi jadwal, subsidi tepat sasaran, dan peningkatan infrastruktur pelabuhan. Namun rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya, in ikan menjadi penerapan hasil penelitian, maupun perbaikan yang diperlukan berdasarkan keterbatasan dari penelitian yang telah dilakukan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Katolik De La Salle Manado, khususnya Fakultas Teknik dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memberikan dukungan administratif dan fasilitas penelitian.

Apresiasi juga diberikan kepada Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) Kota Manado, Dinas Perhubungan Provinsi Sulawesi Utara, serta para operator kapal rute perintis dan komersial yang telah memberikan data dan informasi penting selama proses penelitian.

Penulis tidak lupa berterima kasih kepada rekan sejawat dan mahasiswa yang turut membantu dalam pengumpulan data lapangan dan penyebaran kuesioner. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata pihak tim editor jurnal realtech yang berperan dalam penyelesaian publikasi penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Sitorus, D. Prakoso, and R. Putra, "Evaluasi peran transportasi laut perintis dalam konektivitas wilayah terpencil," *Jurnal Transportasi Laut Indonesia*, vol. 12, no. 2, pp. 45–56, 2018.
- [2] C. S. Holling, "Resilience and stability of ecological systems," *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, pp. 1–23, 1973.
- [3] M. Bruneau et al., "A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities," *Earthquake Spectra*, vol. 19, no. 4, pp. 733–752, 2003.
- [4] UNESCAP, *Maritime Connectivity and Transport Development*, Bangkok, 2018.
- [5] J. P. Rodrigue, C. Comtois, and B. Slack, *The Geography of Transport Systems*, 5th ed., New York: Routledge, 2020.
- [6] Bappenas, *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN)*, Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas, 2015.
- [7] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, *Pedoman Penyelenggaraan Angkutan Laut Perintis*, Jakarta, 2020.
- [8] M. Stopford, *Maritime Economics*, 3rd ed., London: Routledge, 2009.
- [9] K. Cullinane and T. Wang, "The efficiency of container ports: Handling global perspectives," *Maritime Economics & Logistics*, vol. 9, no. 1, pp. 19–36, 2007.
- [10] W. O. A. Rutz and J. R. Coull, "Inter-island passenger shipping in Indonesia: Development of the system: Present characteristics and future requirements," *Journal of Transport Geography*, vol. 4, no. 4, pp. 275–286, 1996, doi: 10.1016/S0966-6923(96)00028-2.
- [11] J. Á. Hernández Luis, "Temporal accessibility in archipelagos: Inter-island shipping in the Canary Islands," *Journal of Transport Geography*, vol. 10, no. 3, pp. 231–239, 2002, doi: 10.1016/S0966-6923(02)00014-5.
- [12] R. Verhaeghe, R. A. Halim, and L. Tavasszy, "Optimizing the efficiency of the future maritime transport network of Indonesia," in *Freight Transport Modeling in Emerging Countries*, Elsevier, 2021, pp. 109–134, doi: 10.1016/B978-0-12-821268-4.00006-X.
- [13] F. Hatzioannidu and A. Polydoropoulou, "Transport modelling of the ferry network in the Aegean archipelagos and its airline alternatives: Analytics, visualisation, and insights," *Maritime Transport Research*, vol. 3, Art. no. 100076, 2022, doi: 10.1016/j.martra.2022.100076.
- [14] United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, *2024–2025 Sustainable Maritime Connectivity Report in Asia and the Pacific: Connecting the Pacific, A Voyage towards Sustainable Development*. Bangkok: United Nations ESCAP, 2025.
- [15] United Nations Conference on Trade and Development, *Review of Maritime Transport 2025: Staying the Course in Turbulent Waters*. Geneva: United Nations, 2025.