

# IDENTIFIKASI KENDALA-KENDALA KONEKTIVITAS TRANSPORTASI LAUT DI WILAYAH KEPULAUAN (Studi Kasus Provinsi Maluku)

Lodewyk M. Kelwulan<sup>1</sup>, Ruth P. Soumokil<sup>2</sup> dan Monalisa Manuputty<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

E-mail: [kelwulanludwig@fatek.unpatti.ac.id](mailto:kelwulanludwig@fatek.unpatti.ac.id)

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

Email : [ut.soumokil@gmail.com](mailto:ut.soumokil@gmail.com)

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

Email : [monalisa.ftunpatti@gmail.com](mailto:monalisa.ftunpatti@gmail.com)

**Abstrak.** Sistem transportasi geografis berkaitan dengan pergerakan orang, barang dan informasi, yang mencoba mentautkan kendala-kendala dan atribut-atribut spasial dengan titik-titik asal, titik-titik tujuan, jarak, sifat dan tujuan pergerakan. Konektivitas antar pulau menjadi salah satu kendala transportasi geografis untuk pengembangan sistem transportasi laut di wilayah kepulauan. Provinsi Maluku dengan 1.388 pulau dengan infrastruktur transportasi darat terbatas di sebagian besar pulau, mobilitas orang dan barang rendah, memiliki permasalahan konektivitas antar pulau yang cukup rumit. Dengan menggunakan analisis *Weighted Arithmetic Mean* (WAM) dan analisis statistik diketahui bahwa masalah utama yang dihadapi oleh para pengguna moda transportasi laut di wilayah kepulauan adalah waktu tunggu yang cukup lama di pelabuhan, disamping tidak tersedianya informasi penjadwalan kapal. Ketiadaan kapal pada saat dibutuhkan juga merupakan salah satu masalah utama sistem transportasi antar pulau di wilayah kepulauan.

Kata kunci: transportasi geografis, konektivitas, *Weighted Arithmetic Mean*.

**Abstract.** *Geographic transportation systems relate to the movement of people, goods and information, which tries to link spatial constraints and attributes with points of origin, destination points, distance, nature and purpose of movement. Connectivity between islands is one of the geographical transportation obstacles for the development of maritime transportation systems in archipelagic areas. Maluku Province, with 1,388 islands, with limited land transportation infrastructure on most of the islands, low mobility of people and goods, has quite complicated inter-island connectivity problems. By using Weighted Arithmetic Mean (WAM) analysis and statistical analysis, it is known that the main problem faced by users of sea transportation modes in the archipelago is the long waiting time at the port, in addition to the unavailability of ship scheduling information. The absence of ships when needed is also one of the main problems of the inter-island transportation system in the archipelagic region.*

*Keywords: Geographic transportation, connectivity, Weighted Arithmetic Mean*

## 1. PENDAHULUAN

Pergerakan orang, barang dan informasi selalu merupakan komponen mendasar dari peradaban manusia. Sebaliknya, proses-proses ekonomi telah disertai dengan sebuah peningkatan signifikan dalam mobilitas dan aksesibilitas berlevel tinggi. Sekalipun kecenderungan ini dapat ditelusuri kembali ke revolusi industri, yang secara signifikan

mengalami percepatan di paruh kedua abad ke-20 seperti perdagangan yang mengalami liberalisasi, munculnya blok ekonomi dan keunggulan-keunggulan komparatif dari tenaga kerja global dan sumber daya yang digunakan secara lebih efisien [1]. Namun kondisi ini saling bergantung dengan kapasitas untuk mengatur, menunjang dan mengembangkan pergerakan penumpang dan barang

serta informasi alirannya. Masyarakat menjadi sangat tergantung pada sistem transportasinya untuk menunjang berbagai aktivitas, diantaranya, dari komuter, memasok kebutuhan energi, hingga mendistribusi suku cadang antara pabrik-pabrik. Pengembangan sistem transportasi merupakan tantangan yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan mobilitas, untuk menunjang pembangunan ekonomi dan untuk berpartisipasi dalam ekonomi global [2].

Sistem transportasi geografis berkaitan dengan pergerakan barang, orang dan informasi, yang mencoba untuk mentautkan kendala-kendala dan atribut-atribut spasial dengan asal, tujuan, jarak, sifat dan tujuan pergerakan [3]. Transportasi adalah salah satu komponen ekonomi yang sangat diperlukan dan memainkan peranan penting dalam hubungan spasial antar wilayah, dan menciptakan hubungan berharga antara wilayah-wilayah dan aktivitas ekonomi, ataupun antara orang-orang dengan bagian dunia yang lain.

Diketahui bahwa transportasi adalah sebuah sistem yang mempertimbang-kan hubungan-hubungan kompleks antara elemen-elemen intinya. Geografi transportasi secara sistematis seharusnya merupakan satu elemen dari sistem transportasi yang terhubung dengan sejumlah elemen lain. Tiga konsep sentral bagi sistem transportasi adalah [4]: titik-titik simpul transportasi, jaringan transportasi, dan permintaan jasa transportasi, dengan menggunakan indeks aksesibilitas, indeks konektivitas dan dampak ekonomi sebagai parameter ukurnya.

Indeks Konektivitas Pelayaran Niaga (*Liner Shipping Connectivity Index – LSCI*) [5]–[9], bertujuan untuk menangkap level integrasi sebuah wilayah/negara kedalam sebuah jaringan perusahaan pelayaran eksis melalui pengukuran konektivitas perusahaan pelayaran. LSCI dapat dianggap sebagai sebuah *proxy* dari aksesibilitas ke perdagangan global. Semakin tinggi indeksnya, semakin mudah untuk mengakses sebuah sistem transportasi angkutan laut global dengan kapasitas dan frekuensi tinggi dan selanjutnya secara berpartisipasi secara efektif dalam perdagangan internasional. Dengan demikian, LSCI dapat secara bersamaan dianggap sebagai sebuah ukuran konektivitas ke perusahaan pelayaran dan sebagai sebuah ukuran fasilitas perdagangan. Faktor-faktor konektivitas (frekuensi, kapasitas, jumlah perusahaan) juga menjelaskan pasar transportasi antar pulau dan mempengaruhi level integrasi sebuah pulau dalam jaringan antar pulau dalam kasus pulau-pulau yang juga ditentukan oleh faktor-faktor institusional seperti kendala-

kendala kebijakan atau ketentuan-ketentuan (misal regulasi *cabotage* atau obligasi layanan publik).

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua pengukuran berbeda yaitu pengukuran konektivitas transportasi laut dan pengukuran kendala kontekktivitas. Pengukuran dilakukan terhadap 49 pelabuhan laut melibatkan 6 rute pelayaran perintis di Provinsi Maluku.

Untuk mengetahui kendala-kendala terkait konektivitas, analisis dilakukan terhadap 77 pelabuhan laut/penyeberangan menggunakan analisis *Weighted Arithmetic Mean (WAM)*, dan analisis statistik digunakan untuk menampilkan hasil wawancara terhadap pengguna jasa transportasi laut.

Pengukuran indeks konektivitas transportasi laut menggunakan pendekatan indikator-indikator ketersediaan infrastruktur yaitu infrastruktur pelabuhan, aksesibilitas, informasi dan ketersediaan moda lain [7], [10]–[13]. Konektivitas merupakan ukuran paling mendasar dalam analisis aksesibilitas, dimana sebuah jaringan ditampilkan sebagai sebuah matriks konektivitas ( $C1$ ), yang mengekspresikan konektivitas dari tiap titik dengan titik-titik yang berdekatan dengannya. Jumlah kolom dan baris dalam matriks tersebut adalah sama dengan jumlah titik-titik dalam jaringan dan nilai 1 diberikan untuk setiap sel dimana jika terdapat sepasang titik yang terkoneksi, dan nilai 0 jika tidak ada pasangan titik yang saling terhubung. Jumlah total dari matriks ini memberikan ukuran yang paling mendasar dari aksesibilitas, yang disebut dengan nama **derajat sebuah titik** (*degree of a node*):

$$C1 = \sum_j^n C_{ij} \quad (1)$$

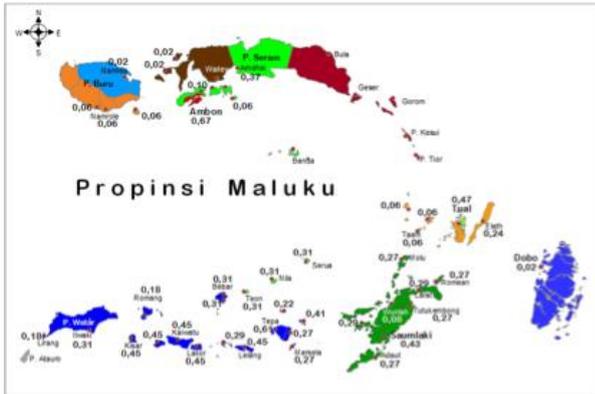
dimana,

- $C1 = \text{degree of a node}$  – indeks konektivitas.
- $C_{ij}$  = konektivitas antara *node i* dan *node j* (bisa 1 atau 0).
- $n$  = jumlah node – jumlah pelabuhan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan matriks OD untuk indeks konektivitas 49 pelabuhan di wilayah propinsi Maluku yang ada dalam survei, ditampilkan dalam Gambar 1, yang mengindikasikan bahwa hanya ada 10 pelabuhan (8,70%) yang memiliki indeks konektivitas cukup tinggi (*higher connectivity*) yakni pelabuhan-pelabuhan Ambon, Tapa, Saumlaki, Tual, Kisar, Lakor, Dawera/Dawelor, Lelang, Leti, dan Moa. Hal ini

dapat dipahami karena dari tujuh rute perintis yang dipilih untuk disurvei, hanya tiga rute perintis yang berlokasi di wilayah Maluku. Ketiga rute ini juga merupakan rute-rute panjang dengan jumlah hari berlayar antara 15 hingga 20 hari, dimana pelabuhan pangkalannya di Ambon, dan ketiga rute ini lebih mengarah ke wilayah kabupaten Maluku Barat Daya. 20 pelabuhan lain berada pada indeks *medium connectivity*, dan 19 pelabuhan lain berada pada indeks *lower connectivity*.



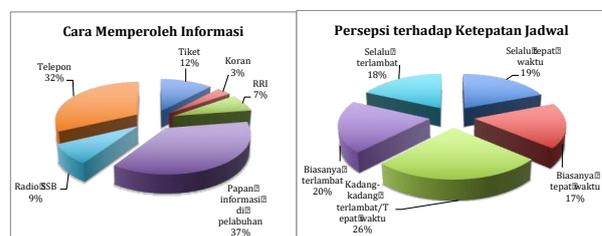
Gambar 1. Indek Konektivitas Pelabuhan di Provinsi Maluku

Pengukuran infrastruktur penunjang konektivitas angkutan laut perintis di 75 pelabuhan laut/penyeberangan dalam wilayah Provinsi Maluku menunjukkan bahwa kontribusi terkecil dari empat kategori pengukuran di atas adalah layanan informasi yakni sebesar 23,40%. Dari kategori informasi diketahui bahwa indikator sistem distribusi informasi kapal/pelayaran kepada para pengguna jasa angkutan laut di desa-desa merupakan indikator yang paling lemah (0,00%), artinya belum ada sistem distribusi informasi kapal/pelayaran yang tersedia bagi masyarakat pengguna moda angkutan ini. Kontribusi ketersediaan jaringan seluler (32,27%) cukup menunjang layanan informasi kapal, disamping ketersediaan radio SSB (23,20%). Ketersediaan papan informasi baik di pelabuhan ataupun di kapal juga cukup memberikan informasi kapal/pelayaran bagi masyarakat pengguna jasa angkutan laut.

Terkait cara memperoleh informasi tentang jadwal kapal, waktu kedatangan dan/atau keberangkatan kapal, serta tarif, 223 responden (36,92%) menyatakan memperoleh dari papan informasi di pelabuhan. Sedangkan 194 responden (32,12%) memperoleh informasi kapal melalui telepon. Proporsi cara pengguna moda angkutan laut untuk memperoleh informasi terkait penjadwalan kapal dapat dilihat pada gambar 2a. Gambar 2b mengindikasikan tingkat kepercayaan responden terhadap ketepatan waktu penjadwalan cukup rendah

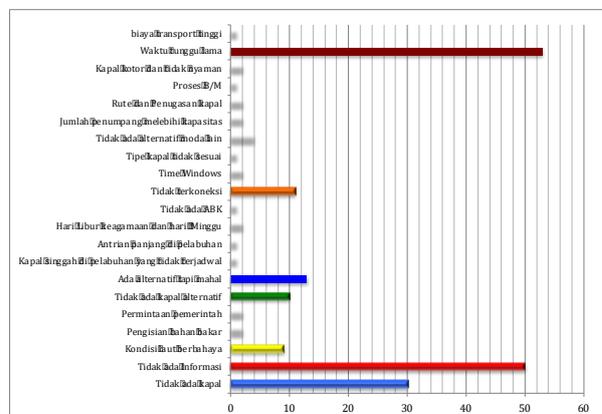
dimana dari 604 responden terdapat 385 orang atau 63,74% yang menyatakan bahwa jadwal kapal sering tidak tepat waktu.

Dari penelitian ini juga diperoleh informasi persepsi pengguna jasa moda angkutan laut perintis terhadap waktu tunggu di pelabuhan. Ada 513 responden atau 84,79% yang menyatakan persepinya tentang waktu tunggu kapal di pelabuhan yang cukup lama. Ini menunjukkan bahwa tidak informasi penjadwalan kapal yang diperoleh dari sumber-sumber yang ada (papan informasi di pelabuhan, telepon, dll.) belum bisa menjamin konektivitas antara modal laut dan moda lainnya di wilayah provinsi Maluku.



Gambar 2. Proporsi cara memperoleh informasi penjadwalan kapal dan persepsi responden terhadap ketepatan jadwal.

Dari 604 responden yang menggunakan moda transportasi laut (perintis) diperoleh gambaran masalah transportasi laut di wilayah kepulauan sebagaimana ditampilkan secara grafis dalam Gambar 3. Grafik tersebut menunjukkan bahwa masalah utama yang dihadapi oleh para pengguna moda transportasi laut di wilayah kepulauan adalah waktu tunggu yang cukup lama di pelabuhan, disamping tidak tersedianya informasi penjadwalan kapal. Ketiadaan kapal pada saat dibutuhkan juga merupakan salah satu masalah utama sistem transportasi antar pulau di wilayah kepulauan.

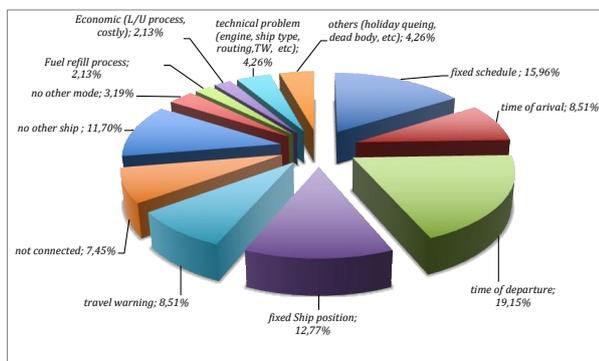


Gambar 3. Identifikasi kendala-kendala transportasi laut di wilayah kepulauan

Untuk masalah waktu tunggu cukup tinggi di pelabuhan, ada beberapa faktor utama yang mempengaruhi, yakni:

- Informasi waktu keberangkatan tidak jelas, menyebabkan pengguna jasa memilih untuk datang lebih awal di pelabuhan daripada tertinggal kapal.
- Tidak ada kepastian jadwal kunjungan kapal.
- Tidak mengetahui posisi kapal.
- Tidak ada dan/atau tidak tahu alternatif kapal lain sehingga pengguna jasa sering tertahan di satu pulau cukup lama.
- Faktor cuaca dan waktu kedatangan kapal.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu tunggu di pelabuhan disajikan secara grafis dalam Gambar 4.



Gambar 4. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya waktu tunggu di pelabuhan.

Dari Gambar 4 juga terlihat bahwa informasi merupakan faktor kunci dalam upaya meningkatkan konektivitas antar pulau dan mengurangi waktu tunggu.

#### 4. KESIMPULAN

Tingginya angka kebutuhan informasi terkait jadwal kapal reguler bagi masyarakat di wilayah kepulauan adalah hal yang wajar mengingat sifat ketergantungan yang tinggi terhadap moda angkutan laut, dan ditunjang oleh rendahnya angka kebutuhan informasi tentang ketersediaan moda angkutan lain (misalnya moda udara). Rendahnya angka kebutuhan informasi terkait kondisi kapal menunjukkan tingginya tingkat kepercayaan pengguna jasa terhadap kondisi kapal. Hal ini dibuktikan juga dengan hasil pengukuran persepsi pengguna jasa transportasi laut perintis terhadap aspek keselamatan dimana hanya 12% responden menyatakan merasa kurang terjamin keselamatannya dengan moda angkutan laut perintis. Kebutuhan informasi tentang ketersediaan kapal lain sebagai alternatif untuk menunjang mobilitasnya juga cukup tinggi (17,31%).

Jika waktu tunggu merupakan fungsi turunan dari konektivitas, maka faktor ketersediaan informasi merupakan kendala utama upaya peningkatan konektivitas wilayah kepulauan, disamping ketersediaan kapal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. G. Masassya, “Maritime Connectivity: The Role of IPC in Maritime Logistic & Connectivity,” 2018.
- [2] G. M. Speranza, “Trends in Transportation and Logistics,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 264, no. 3, hal. 830–836, 2018.
- [3] H. I. Nur, T. Achmadi, dan K. Mercy, “Analysis of Seven International Indonesian Hub Ports Policy Development Impact on Shipping and Port Sector,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 557, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/557/1/012061.
- [4] J. P. Rodrigue, C. Comtois, dan B. Slack, *Transportation and The Spatial Structure*, 3rd ed. 2013.
- [5] M. B. Lekakou dan T. K. Vitsounis, “Market Concentration in Coastal Shipping and Limitations to Island’s Accessibility,” *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 2, hal. 74–82, 2011, doi: 10.1016/j.rtbm.2011.10.001.
- [6] G. Wilmsmeier dan T. Notteboom, “Determinants of Liner Shipping Network Configuration: A Two-Region Comparison,” *GeoJournal*, vol. 76, no. 3, hal. 213–228, 2011, doi: 10.1007/s10708-009-9333-2.
- [7] P. W. de Langen dan K. Sharypova, “Intermodal Connectivity as a Port Performance Indicator,” *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 8, hal. 97–102, 2013, doi: 10.1016/j.rtbm.2013.06.003.
- [8] J. Jiang, L. H. Lee, E. P. Chew, dan C. C. Gan, “Port connectivity study: An analysis framework from a global container liner shipping network perspective,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 73, hal. 47–64, 2015, doi: 10.1016/j.tre.2014.10.012.
- [9] G. Wilmsmeier dan R. J. Sánchez, “Evolution of Shipping Networks: Current Challenges in Emerging Markets,” *Z. Wirtschaftgeogr.*, vol. 54, no. 3–4, hal. 180–193, 2010.
- [10] S. Mishra, F. T. Welch, dan K. M. Jha, “Performance Indicators for Public Transit

Connectivity in Multi-Modal Transportation Networks,” *Transp. Res. Part A Policy Pract.*, vol. 46, no. 7, hal. 1066–1085, 2012, doi: 10.1016/j.tra.2012.04.006.

- [11] T. F. Welch dan S. Mishra, “A Measure of Equity for Public Transit Connectivity,” *J. Transp. Geogr.*, vol. 33, hal. 29–41, 2013, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2013.09.007.
- [12] S. Kaplan, D. Popoks, C. G. Prato, dan A. Ceder, “Using Connectivity for Measuring Equity in Transit Provision,” *J. Transp. Geogr.*, vol. 37, hal. 82–92, 2014, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2014.04.016.
- [13] Y. Hadas, “Assessing Public Transport Systems Connectivity Based on Google Transit Data,” *J. Transp. Geogr.*, vol. 33, hal. 105–116, 2013, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2013.09.015.