

## KETEPATAN WAKTU PENGIRIMAN JASA BUNKER SERVICE: BAGAIMANA PENGARUH MANAJEMEN RANTAI PASOK DAN KETERSEDIAAN BAHAN BAKAR (STUDI KASUS DI PERUSAHAAN XYZ)

**Akmal Al Malik<sup>1)</sup>, Arif Murti Rozamuri<sup>2)</sup>**

- 1) Program Studi Manajemen Universitas Pertamina  
2) Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Indonesia  
E-mail: [akmal.almalik254@gmail.com](mailto:akmal.almalik254@gmail.com), [arifmurti.rozamuri@gmail.com](mailto:arifmurti.rozamuri@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh manajemen rantai pasok dan ketersediaan bahan bakar terhadap ketepatan waktu pengiriman jasa bunker service di PT XYZ, sebuah perusahaan maritim yang bergerak pada layanan pengisian bahan bakar kapal di wilayah Indonesia. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah keterlambatan pengiriman, yang berpotensi mengganggu jadwal pelayaran dan menurunkan keandalan layanan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei terhadap 100 responden. Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan skala likert, dan data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak SmartPLS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen rantai pasok berpengaruh signifikan terhadap ketepatan waktu pengiriman, demikian pula ketersediaan bahan bakar. Secara simultan, kedua variabel tersebut menjelaskan 65,2% variasi ketepatan waktu pengiriman. Temuan ini menegaskan pentingnya efektivitas integrasi rantai pasok serta ketersediaan bahan bakar yang stabil dalam meningkatkan kinerja layanan bunker service. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pengambilan keputusan operasional perusahaan dan kontribusi teoritis bagi pengembangan kajian manajemen logistik maritim di Indonesia.

**Kata Kunci:** Manajemen Rantai Pasok, Ketersediaan Bahan Bakar, Ketepatan Waktu Pengiriman, Bunker Service.

### **Pendahuluan**

Transportasi laut merupakan tulang punggung sistem logistik nasional maupun global. Lebih dari 90% perdagangan dunia diangkut menggunakan moda laut, termasuk kegiatan ekspor-impor Indonesia yang pada tahun 2022 tercatat mencapai 95,54% untuk ekspor dan 90,88% untuk impor melalui jalur laut [6]. Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau semakin menegaskan pentingnya peran moda laut dalam mendukung konektivitas dan distribusi logistik nasional. Salah satu komponen penting dalam mendukung kelancaran operasional transportasi laut adalah ketersediaan bahan bakar kapal atau bunker fuel. Proses *bunker service* yang melibatkan pengisian bahan bakar kapal bersifat kompleks karena mencakup koordinasi antara penyedia bahan bakar, agen kapal, otoritas pelabuhan, serta operator barge. Hambatan kecil, seperti keterlambatan pasokan atau antrean di terminal bunker, dapat menimbulkan *bottleneck* yang berdampak pada keterlambatan pengiriman (delivery timeliness) [7]. Di Indonesia, keterlambatan pengisian bahan bakar kapal masih menjadi tantangan. Data logistik nasional menunjukkan bahwa peringkat Logistics Performance Index (LPI) Indonesia pada tahun 2023 berada di posisi 61 dari 139 negara, di mana aspek ketepatan waktu menjadi salah satu indikator dengan skor terendah [5]. Kondisi ini menunjukkan bahwa aspek manajemen rantai pasok serta ketersediaan bahan bakar memiliki peran penting dalam meningkatkan ketepatan waktu layanan bunker.

Penelitian terdahulu menyoroti bahwa integrasi sistem rantai pasok, termasuk digitalisasi logistik, dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko keterlambatan [4], sementara keberlanjutan pasokan bahan bakar terbukti menjadi faktor krusial dalam mendukung kelancaran operasi kapal [5]. Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji keterkaitan manajemen rantai pasok dan ketersediaan bahan bakar dengan ketepatan waktu pengiriman bunker service di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh manajemen rantai pasok dan ketersediaan bahan bakar terhadap ketepatan waktu pengiriman jasa bunker service. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan ilmu manajemen rantai pasok maritim serta manfaat praktis bagi perusahaan penyedia jasa bunker dalam meningkatkan performa operasional.

## Studi Pustaka

### Manajemen Rantai Pasok

Menurut Chopra dan Meindl [1], manajemen rantai pasok merupakan proses integrasi perencanaan, pengadaan, produksi, dan distribusi barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efisien. Dalam konteks maritim, SCM mencakup perencanaan stok bahan bakar, koordinasi pemasok, serta pengendalian distribusi bunker service agar ketepatan waktu pengiriman dapat terjamin. Hugos [2] menekankan bahwa integrasi informasi dan koordinasi antar divisi merupakan kunci untuk mencegah keterlambatan operasional.

### Ketersediaan Bahan Bakar

Ketersediaan bahan bakar merupakan faktor kritis dalam kelancaran operasional kapal. Zhang dan Lee [9] menunjukkan bahwa ketidakstabilan pasokan bahan bakar dapat meningkatkan risiko keterlambatan logistik maritim. Hellenic Shipping News (2023) juga melaporkan bahwa keterbatasan stok Very Low Sulphur Fuel Oil (VLSFO) di Singapura dan Zhoushan sempat menyebabkan waktu tunggu pengisian bahan bakar meningkat lebih dari dua minggu [9]. Hal ini menegaskan pentingnya sistem inventori dan pasokan yang andal untuk mendukung kelancaran layanan bunker.

### Ketepatan Waktu Pengiriman

Ketepatan waktu pengiriman (*on-time delivery*) merupakan salah satu indikator utama performa logistik. Keterlambatan pengiriman berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan. Studi oleh Irfani et al. [8] menegaskan bahwa digitalisasi sistem logistik dapat meningkatkan ketepatan waktu pengiriman dengan meminimalkan hambatan koordinasi dan keterlambatan pasokan.

### Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian relevan dalam lima tahun terakhir menyoroti faktor SCM, ketersediaan bahan bakar, dan ketepatan waktu pengiriman. Misalnya, Zhang & Lee (2022) [9] mengkaji resiliensi rantai pasok maritim pasca-pandemi, sementara Irfani et al. (2023) [8] menekankan pentingnya digitalisasi dalam meningkatkan efisiensi logistik. Namun, penelitian yang mengaitkan secara langsung SCM dan ketersediaan bahan bakar terhadap ketepatan waktu bunker service di Indonesia masih terbatas.

### Research Gap

Dari kajian teori dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar studi berfokus pada SCM di sektor manufaktur atau logistik umum, serta pasokan energi dalam skala makro. Sementara itu, penelitian yang secara spesifik meneliti keterkaitan SCM dan ketersediaan bahan bakar terhadap ketepatan waktu pengiriman di layanan bunker maritim, khususnya di Indonesia, masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan bukti empiris pada konteks industri bunker service.

### Metodologi Penelitian

Data dianalisis menggunakan **Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM- PLS)** dengan perangkat lunak **SmartPLS** [10]. Analisis dilakukan melalui dua tahap utama [11]:

#### a. Evaluasi Measurement Model (Outer Model)

- *Convergent validity*: indikator valid bila *loading factor*  $\geq 0,70$  (nilai 0,50–0,60 masih dapat diterima untuk penelitian eksploratif).
- *Discriminant validity*: indikator dinyatakan valid jika nilai *loading* pada konstruk asal lebih besar dibandingkan dengan konstruk lain.
- *Average Variance Extracted (AVE)*  $\geq 0,50$ .
- *Composite Reliability (CR)*  $\geq 0,70$ .

- *Cronbach's Alpha*  $\geq 0,60$ .

**b. Evaluasi Structural Model (Inner Model)**

- *Koefisien determinasi (R<sup>2</sup>)*: 0,67 (kuat), 0,33 (sedang), 0,19 (lemah).
- *Effect size (f<sup>2</sup>)*: 0,02 (kecil), 0,15 (sedang), 0,35 (besar).
- *Goodness of Fit*: SRMR  $\leq 0,10$ ; NFI mendekati 1 menunjukkan model fit.
- *Uji Hipotesis*: menggunakan *bootstrapping*. Hipotesis diterima jika *t-statistic*  $> 1,96$  dan *p-value*  $< 0,05$ ; ditolak bila sebaliknya.

**Hasil dan Pembahasan**

**Karakteristik Responden**

Penelitian ini melibatkan 100 responden dari seluruh divisi operasional perusahaan. Mayoritas responden berusia 21–30 tahun (47%), berjenis kelamin laki-laki (65%), dengan masa kerja 1–5 tahun (52%). Kondisi ini menunjukkan bahwa responden memiliki pengalaman yang cukup dalam memahami proses operasional *bunker service*.

**Statistik Deskriptif Variabel**

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa ketiga variabel memiliki rata-rata skor di atas 3,5 dari skala 1–5, yang menandakan persepsi positif responden. Variabel Manajemen Rantai Pasok memperoleh rata-rata tertinggi (3,91), disusul Ketersediaan Bahan Bakar (3,82), dan Ketepatan Waktu Pengiriman (3,76).

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel**

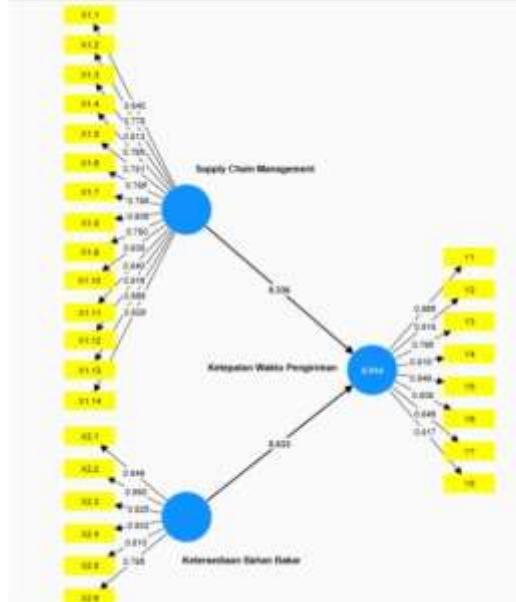
Variabel	Rata-rata	Std. Deviasi
Manajemen Rantai Pasok	3,91	0,65
Ketersediaan Bahan Bakar	3,82	0,71
Ketepatan Waktu Pengiriman	3,76	0,68

**Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)**

Uji validitas konvergen menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas 0,7. Nilai AVE  $> 0,5$  dan Composite Reliability  $> 0,7$ , serta Cronbach's Alpha  $> 0,6$ , menandakan instrumen penelitian valid dan reliabel.

**Evaluasi Model Struktural (Inner Model)**

Nilai R<sup>2</sup> untuk variabel Ketepatan Waktu Pengiriman sebesar 0,582, menunjukkan model penelitian memiliki kekuatan prediksi yang cukup kuat. Nilai F<sup>2</sup> menunjukkan bahwa variabel SCM dan Ketersediaan Bahan Bakar memberikan efek sedang terhadap variabel dependen.



Gambar 1. Model jalur penelitian

### Uji Hipotesis

Hasil uji hipotesis dengan metode *bootstrapping* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis

Variabel	Original sample	Sample mean	Standard deviation	T statistics	P values
SCM -> Ketepatan Waktu Pengiriman	0.336	0.350	0.108	3.099	0.002
Ketersediaan Bahan Bakar -> Ketepatan Waktu Pengiriman	0.633	0.619	0.110	5.757	0.000

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Manajemen Rantai Pasok memiliki pengaruh signifikan terhadap ketepatan waktu pengiriman ( $p < 0,05$ ). Hal ini menegaskan pentingnya integrasi, perencanaan pasokan, dan koordinasi dalam rantai pasok untuk mengurangi risiko keterlambatan. Selain itu, Ketersediaan Bahan Bakar juga terbukti berpengaruh lebih besar terhadap ketepatan waktu pengiriman dibandingkan variabel lainnya, dengan koefisien jalur 0,633. Stabilitas pasokan bahan bakar menjadi faktor kunci dalam menjamin kelancaran operasional bunker service. Temuan ini mendukung teori Chopra & Meindl [1] yang menyatakan bahwa koordinasi rantai pasok yang baik dapat meningkatkan efisiensi distribusi, serta penelitian terdahulu yang menekankan peran vital ketersediaan energi dalam sektor logistik maritim [3].

### Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa baik manajemen rantai pasok maupun ketersediaan bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap ketepatan waktu pengiriman jasa bunker service. Hasil analisis SmartPLS menunjukkan bahwa kedua variabel independen tidak hanya memiliki pengaruh parsial yang signifikan, tetapi juga secara simultan mampu menjelaskan 64,5% variasi dari ketepatan waktu pengiriman. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas perencanaan rantai pasok, koordinasi

antar unit, serta pengelolaan stok bahan bakar yang stabil menjadi faktor kunci dalam menjaga keandalan layanan bunker. Kontribusi penelitian ini bersifat teoritis dengan memperluas kajian supply chain management dalam konteks maritim, serta praktis dengan memberikan rekomendasi bagi perusahaan bunker service untuk memperkuat sistem perencanaan, distribusi, dan monitoring pasokan bahan bakar. Dengan demikian, penelitian ini menekankan pentingnya integrasi antara manajemen rantai pasok dan pengelolaan bahan bakar yang efisien sebagai strategi utama untuk meningkatkan daya saing dan profesionalisme sektor logistik maritim Indonesia.

### Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat memasukkan variabel lain seperti digitalisasi rantai pasok atau resiliensi operasional untuk memperluas pemahaman faktor penentu ketepatan pengiriman.
2. Penggunaan data longitudinal atau multi-perusahaan akan memperkuat generalisasi hasil penelitian.
3. Dari sisi praktis, perusahaan bunker service disarankan untuk mengembangkan sistem monitoring real-time serta meningkatkan kolaborasi dengan pemasok bahan bakar agar mengurangi risiko keterlambatan.

### Daftar Pustaka

- [1] S. Chopra and P. Meindl, *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, 7th ed. Pearson, 2019.
- [2] M. H. Hugos, *Essentials of Supply Chain Management*, 5th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=zpz0EAAAQBAJ>
- [3] E. A. Silver, D. F. Pyke, and D. J. Thomas, *Inventory and Production Management in Supply Chains*, 3rd ed. CRC Press, 2016.
- [4] International Maritime Organization, “IMO 2020 regulation overview,” IMO, 2020. [Online]. Available: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Sulphur-2020.aspx>
- [5] World Bank, *Logistics Performance Index 2023: Connecting to Compete in the Global Economy*. Washington, DC: World Bank, 2023. [Online]. Available: <https://lpi.worldbank.org>
- [6] Badan Pusat Statistik (BPS), “Statistik Transportasi Laut 2023,” 2024. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>
- [7] Hellenic Shipping News, “Bunker fuel supply disruptions in Singapore and Zhoushan,” 2023. [Online]. Available: <https://www.hellenicshippingnews.com>
- [8] R. Irfani, W. Syah, and C. Lee, “Post-pandemic resilience in maritime supply chains,” *Journal of Maritime Research*, vol. 12, no. 1, pp. 87–102, 2023.
- [9] Y. Zhang and C. Lee, “Supply chain resilience in post-pandemic maritime logistics,” *Journal of Maritime Economics*, vol. 9, no. 2, pp. 112–128, 2022.

- [10] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2022.
- [11] I. Ghazali and H. Latan, *Partial Least Squares: Konsep, Metode, dan Aplikasi menggunakan Program SmartPLS 3.0*, 3rd ed. Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2015.