



2580-2798 (e)
2588-6225 (p)

Inovtek Polbeng: Jurnal Inovasi Teknologi Politeknik Negeri Bengkalis
(Bengkalis State Polytechnic Technology Innovation Journal)

journal homepage: <https://jurnal.polbeng.ac.id/index.php/IP/index>

ANALISIS DAN PERANCANGAN PENUNJANG KAPAL SECARA TERINTEGRASI

Siti Rahayuningsih¹⁾, Alwi Sina Khaqiqi¹⁾, Gusma Hamdana Putra¹⁾, Mahasin Maulana Ahmad¹⁾, Hendrian Syah¹⁾, Muhammad Amru Annas Habibie¹⁾

¹⁾ Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60111

Corresponding Author: sitirahayuningsih@ppns.ac.id

Article Info

Abstract

Keywords:

Benefit Cost Ratio, Muatan, Integrasi, Pelayaran Rakyat, Sistem Informasi
Benefit Cost Ratio, Load, Integration, People's Shipping, Information System

Article history:

Received: 16/04/2025
Last revised: 21/05/2025
Accepted: 21/05/2025
Available online: 03/06/2025
Published: 03/06/2025

DOI: <https://doi.org/10.35314/v9je5f23>

Abstrak

Manajemen transportasi pada sektor pelayaran rakyat menghadapi tantangan yang signifikan akibat penggunaan informasi pemantauan muatan yang masih bersifat konvensional. Keterbatasan infrastruktur penunjang ini mengakibatkan penurunan efektifitas dan kepercayaan pengguna jasa terhadap jaminan kondisi barang. Saat ini, komunikasi antara penyedia jasa dan pengguna masih terbatas pada interaksi tatap muka atau telepon, sehingga tidak ada visibilitas yang jelas mengenai status dan lokasi muatan secara *real-time*. Tidak tersedianya fungsi pelacakan (*tracking and tracing*) yang efektif menjadi kendala utama. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan sebuah sistem informasi yang menggunakan teknologi barcode scanner dan platform website untuk memantau kondisi muatan selama proses pengiriman. Tujuan utama dari penelitian ini adalah peningkatan efisiensi pertukaran informasi, memperkuat kepercayaan pengguna jasa terhadap layanan pelayaran rakyat, serta mengevaluasi kelayakan sistem yang dikembangkan dengan analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR). Berdasarkan analisis finansial, penelitian ini menunjukkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1,25.

Abstract

The management of transportation in the traditional shipping sector faces significant challenges due to the use of conventional cargo monitoring information system. The limitations of supporting infrastructure have reduced the efficiency and reliability perceived by service users in guaranteeing the condition of their goods. Currently, communication between service providers and customers is limited to face-to-face interactions or phone calls, offering no clear visibility regarding the status and location of cargo in real-time. The absence of an effective tracking and tracing feature is a major obstacle. For this reason, this research aims to develop and implement an information system utilizing barcode scanner technology and a website platform to monitor cargo conditions throughout the shipping process. The primary objectives of this study are to improve the efficiency of information exchange, strengthen user trust in traditional shipping services, and evaluate the feasibility of the developed system through a Benefit-Cost Ratio (BCR) analysis. Based on the financial analysis, the research has a Benefit-Cost Ratio (BCR) of 1.25.

1. PENDAHULUAN

Pelayaran rakyat yang sering disingkat sebagai Pelra, merupakan kegiatan pengangkutan laut yang dijalankan oleh masyarakat menggunakan kapal-kapal tradisional [1], sebagaimana tercantum dalam peraturan mengenai penyelenggaraan pelayaran [2]. Program ini merupakan bentuk kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat lokal untuk meningkatkan kapasitas transportasi laut [3]. Jenis

kapal yang digunakan merupakan kapal-kapal tradisional [4]. Salah satu fungsi dari Pelayaran Rakyat yaitu untuk memperlancar kegiatan logistik [5]. Beberapa tahun terakhir, industri Pelayaran Rakyat di Indonesia sulit berkembang [6]. Hal ini dipicu oleh berbagai hambatan, baik dari aspek internal maupun eksternal. Salah satu contohnya, pengirim barang sering kali melakukan pengiriman dalam jumlah lebih untuk mengantisipasi risiko kerusakan atau kehilangan saat proses pengiriman. Fenomena ini terjadi karena minimnya akses terhadap informasi yang akurat dan terkini [7]. Dari segi pelayanan bisnisnya, Pelayaran Rakyat masih kurang dalam memperhatikan pengelolaan resiko, seperti keselamatan, risiko keamanan, dan risiko lingkungan. Sehingga, berdampak kepada kepuasan pelanggan yang berpengaruh pada tingkat kepercayaan terhadap angkutan barangnya [8]. Dengan adanya kendala tersebut maka dibutuhkan sistem informasi yang terintegrasi sebagai sumber pertukaran informasi. Tanpa adanya sistem pelacakan, sulit untuk mengetahui barang yang dikirim dan menyebabkan kerugian bisnis. Pelacakan dan penelusuran rantai pasokan dan jaringan logistik merupakan kebutuhan penting dalam jaringan pasokan dan logistik global [9]. Keberadaan sistem pelacakan dan penelusuran kargo merupakan hal yang penting untuk layanan yang lancar dan fleksibel [10]. Tanpa sistem *tracking and tracing* yang tepat dan sesuai, koordinasi arus logistik yang efisien akan sulit dilakukan [11]. Manfaat penerapan sistem *tracking and tracing* yakni dapat mendeteksi tidak meratanya dalam logistik dan kerusakan muatan dapat diminimalkan [12]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah peningkatan efisiensi pertukaran informasi, memperkuat kepercayaan pengguna jasa terhadap layanan pelayaran rakyat, serta mengevaluasi kelayakan sistem yang dikembangkan dengan analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR).

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui permintaan data kepada instansi atau pihak yang berwenang serta wawancara secara langsung guna memperoleh gambaran kondisi aktual di lapangan. Selain itu, dilakukan pula kajian Pustaka yang berfokus pada peralatan penunjang pada kapal. Objek penelitian difokuskan pada Kapal Pelayaran Rakyat terkait peralatan penunjang diantaranya yaitu sistem pelacakan pengiriman barang, logistik dan sistem informasi terintegrasi.

2.2 Pengolahan Data

Dalam tahap pengolahan data, digunakan dua pendekatan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pengolahan secara kualitatif dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak-pihak terkait, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan terhadap peralatan pendukung di Kapal Pelayaran Rakyat. Sementara itu, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis tren layanan yang terjadi dalam operasional Kapal Rakyat, guna memperoleh gambaran yang lebih terukur mengenai aktivitas pelayanannya.

2.3 Analisis Data

Dalam tahap ini dilakukan beberapa analisis diantaranya analisis kebutuhan pengguna, analisis perancangan sistem dan analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR).

2.3.1 Analisis Kebutuhan Pengguna

Tahap dilakukan dengan melakukan wawancara dengan calon pengguna potensial seperti pelanggan dan pihak yang berkaitan dengan rantai pasokan. Untuk metode pengambilan data menggunakan cara wawancara. Beberapa poin yang terdapat dalam wawancara tersebut yaitu menanya perihal kondisi saat, apa saja keluhan yang terjadi saat ini dan bagaimana harapan yang diinginkan. Dari hasil wawancara kemudian dilakukan identifikasi guna mendapatkan informasi fitur dan kegunaan yang diperlukan dalam sistem maupun pengguna.

2.3.2 Analisis Perancangan Peralatan Penunjang

Dalam tahap ini, dilakukan perancangan sistem yang intuitif dan responsif untuk melacak pengiriman barang. Membuat desain database yang memadai untuk data pengiriman barang [13]. Diantara database yang dimaksud diantaranya adalah data pengguna sistem, pesanan pengiriman, barang yang dikirim, rute pengiriman, pembayaran, kondisi barang dan beberapa hal penting yang sekiranya di perlukan. Selanjutnya, hasil dari perancangan sistem informasi ini diharapkan mampu menyajikan representasi nyata dari konsep desain yang telah dibuat, sehingga dapat diimplementasikan secara praktis melalui platform aplikasi maupun *website*.

2.3.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

Setelah tahap analisis perancangan sistem informasi, Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kelayakan ekonomi. Untuk analisis kelayakan ekonomi menggunakan Metode *Benefit Cost Ratio* (BCR). Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung BCR.

$$B/C = \frac{\text{Manfaat terhadap umum}}{\text{Biaya yang dikeluarkan}} \quad (1)$$

Dengan menggunakan metode ini maka akan dilakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan serta perhitungan manfaat yang ditimbulkan secara langsung maupun tidak langsung [14]. Beberapa manfaat yang didapatkan yaitu efisiensi operasional, transparansi, peningkatan layanan, dan memberikan kemudahan untuk mengambil keputusan. Untuk biaya yang dikeluarkan yaitu berupa biaya pengadaan dan operasional dari sistem baru yang telah ditetapkan. Dari manfaat dan biaya diatas kemudian dilakukan konversi terhadap nilai uang dan dilakukan perbandingan antara nilai manfaat (Rp) dengan biaya (Rp).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kondisi Eksisting

3.1.1 Jenis Muatan Pelayaran Rakyat

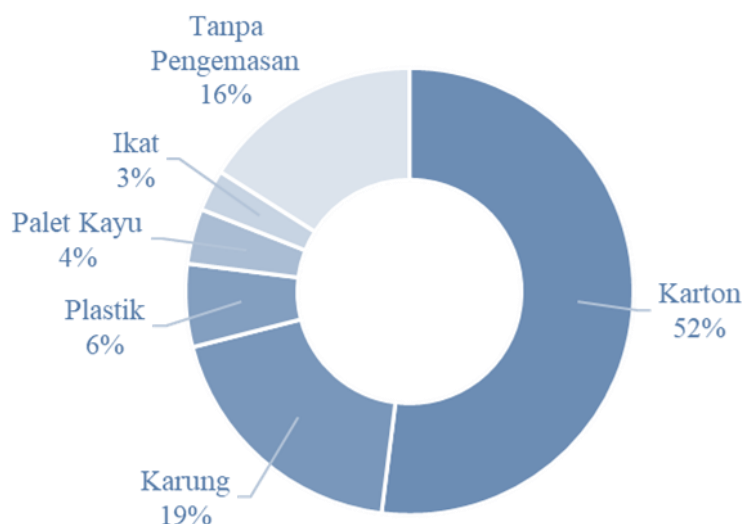
Muatan yang diangkut oleh kapal Pelra umumnya terdiri dari kebutuhan pokok seperti beras, dan bahan bangunan seperti semen, dan pupuk, [15]. Bentuk fisik kemasan barang pada muatan pelayaran rakyat sangat beragam, diantaranya berbentuk karton maupun jenis lain [15]. Untuk lebih jelasnya terkait penggolongan kategori muatan Pelra dapat dilihat pada **Error! Not a valid bookmark self-reference..**

Tabel 1. Kategori Muatan Pelra

No.	Kemasan	Jenis Muatan
1	Karton	Barang elektronik, pembasmi serangga, bedak, benang, buku, cuka, detergen, garam, kecap, keramik, kopi, permen, lem, lilin, mainan dari bahan plastik, makanan ringan, soda kue, mie, minyak goreng, susu cair, oli, pasta gigi, popok, makanan bayi, rokok, sabun mandi, sampo, suku cadang, tepung, saos botol, tisu minuman.
2	Karung	bawang-bawangan, beras, gula, kacang, pakan ternak, paku, sandal, semen, selang air, terpal/karung, tali, sepatu.
3	Plastik	Karpet/tikar (rol), drum plastik, kasur, sedotan.
4	Palet Kayu	Kaca, Telur
5	Ikat	Karton kosong, Triplek
6	Tanpa Pengemasan	Cat Kaleng, Galon, Jerigen, Kabel (rol), Kawat (rol), Kursi plastik, Pipa, Seng talang (rol), tandon, wastafel/kloset jongkok

Sumber: Hasil Survei, 2024

Dapat dilihat pada Gambar 1 diatas untuk penggolongan dan presentase muatan Pelra. Diketahui untuk muatan paling dominan menggunakan kemasan karton yaitu sebesar 52% dari total semua jenis muatan yang dikemas.



Sumber: Hasil Survei, 2024

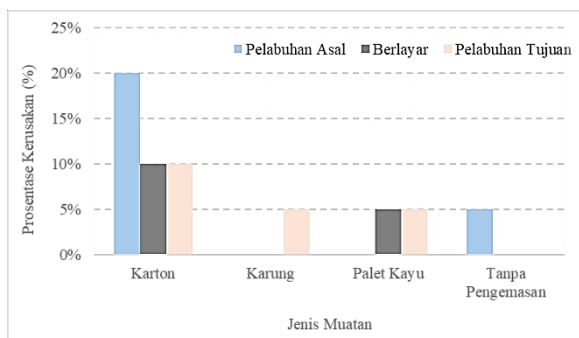
Gambar 1. Persentase Jenis Muatan Pelra

Selain itu, kemasan dalam bentuk karung berada di urutan kedua dengan persentase sebesar 19%, sementara jenis muatan yang paling sedikit digunakan adalah yang dikemas dengan ikat sebesar 3% dari seluruh jenis kemasan yang ada.

3.1.2 Kegiatan Pelabuhan Pelayaran Rakyat

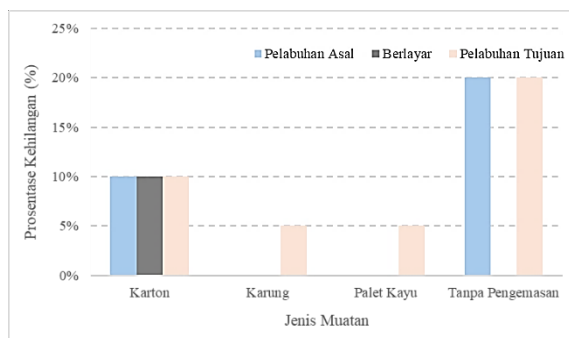
Saat ini proses bongkar muat barang pada Pelra masih rendah (tenaga manusia) [6]. Oleh karena itu, untuk mengkontrol kondisi muatan lebih sulit untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan sulit memperkirakan berapa lama barang akan berpindah. Selain itu selama ini proses bongkar muat, seringkali terjadi kehilangan barang akibat tidak adanya pencatatan yang baik. Hal ini berdampak

pada tingginya tingkat kehilangan muatan di Pelra. Berikut merupakan grafik dari tingkat kehilangan dan kerusakan muatan yang dialami di Pelra berdasarkan kemasan dan lokasi muatan.



Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 2. Persentase Kehilangan Muatan Pelra



Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 3. Persentase Kerusakan Muatan Pelra

Dari Gambar 2 dan Gambar 3 dapat diketahui untuk prosentase tingkat kehilangan muatan terbesar terdapat pada muatan tanpa pengemasan. Kemudian untuk kerusakan muatan paling banyak terdapat pada muatan dengan kemasan karton. Kemudian untuk lebih jelasnya terkait pelabelan muatan Pelra dapat dilihat pada Gambar 4.



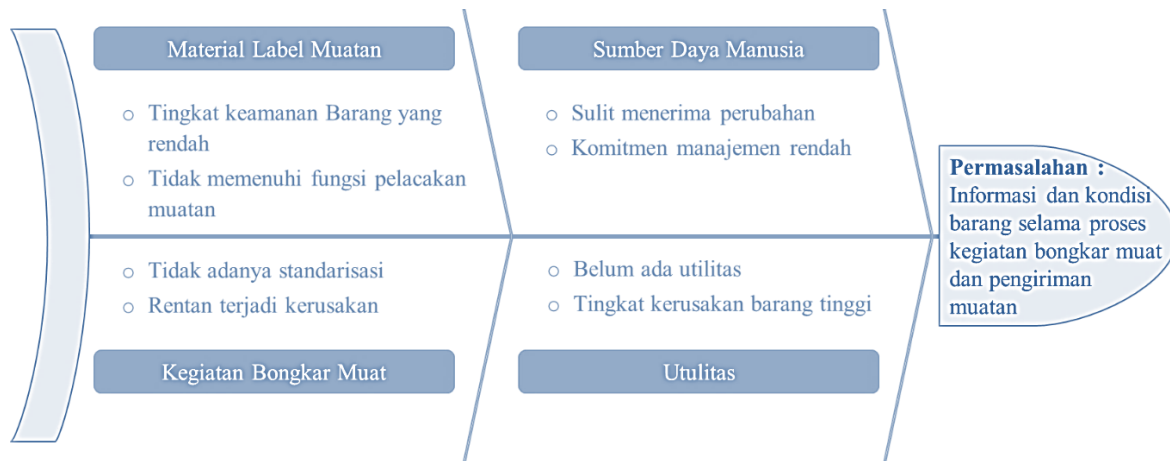
Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 4. Pelabelan Muatan Pelra

Merujuk pada Gambar 4 diatas, saat ini pelabelan muatan masih dilakukan secara sederhana, yaitu dengan menuliskan kode menggunakan spidol langsung pada kemasan. Selain itu, setiap perusahaan pelayaran memiliki sistem kode label yang berbeda-beda dan belum mengikuti standar yang memadai, sehingga sering terjadi kehilangan atau tertukarnya barang, terutama pada muatan tanpa kemasan yang dikirim ke rute tujuan yang salah.

3.1.3 Faktor-Faktor Permasalahan

Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai faktor penyebab permasalahan dalam suatu kegiatan adalah dengan menggunakan *Fishbone Diagram* atau diagram tulang ikan [16]. Diagram ini juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat, dimana pada diagram ini menyajikan analisis dari lima sudut pandang utama yang berperan dalam pengembangan sistem pelacakan untuk mendukung operasional pelayaran rakyat



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 5. Diagram Sebab Akibat

Dari Gambar 5, diagram sebab-akibat yang ditampilkan sangat berguna untuk memahami situasi terkini terkait alat pelacakan yang digunakan dalam pelayaran rakyat. Kerangka ini juga memberikan wawasan serta gagasan strategis yang dapat diterapkan guna meningkatkan efektivitas sistem pelacakan yang ada.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan hasil survei (wawancara) yang telah dilakukan, terdapat 6 (enam) hal penting yang perlu di perhatikan dalam merancang sebuah sistem layanan yang terintegrasi. Berikut untuk lebih jelasnya terkait poin penting yang perlu di perhatikan:

- Murah

Menekan biaya serendah mungkin merupakan prinsip dasar untuk pelayanan jasa pelayaran rakyat. Sehingga, fokus utama dalam penelitian ini adalah menciptakan solusi dengan biaya seminimal mungkin. Untuk mengevaluasi efisiensi biaya dari desain kemasan yang diajukan, dilakukan analisis terhadap tarif atau biaya muatan yang timbul dari pemakaian kemasan tersebut.

- Mudah Dibuat

Sebagai layanan angkutan laut tradisional yang beroperasi dalam skala yang lebih kecil dibandingkan angkutan laut komersial, kemasan yang dirancang diharapkan memiliki karakteristik yang sederhana dan mudah untuk diproduksi.

- Memberikan Kemudahan

- Memiliki Keamanan

Penggunaan kemasan tersier dalam sistem Pelra bertujuan untuk meminimalkan risiko kerusakan pada muatan selama proses pengiriman. Dengan adanya perlindungan tambahan ini, diharapkan tingkat keandalan layanan meningkat sehingga pemilik barang merasa lebih yakin dan terdorong untuk memilih jasa angkutan pelayaran rakyat

- Kuat

Desain kemasan yang dibuat disesuaikan dengan daya tahan atau umur pakainya berdasarkan jenis material yang digunakan, serta dirancang agar mampu menampung dan menahan berbagai jenis beban muatan secara efektif.

- Tahan Lama

Bahan yang digunakan dan kemasan yang didesain mampu tahan lama.

Diketahui bahwa proses penanganan muatan dalam pelayaran rakyat masih dilakukan secara manual dan sederhana. Oleh karena itu, desain kemasan yang diajukan diharapkan dapat memberikan

kemudahan dalam proses bongkar muat. Untuk informasi lebih rinci mengenai hasil evaluasi terhadap masing-masing desain penunjang layanan muatan Pelra, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Muatan Pelra

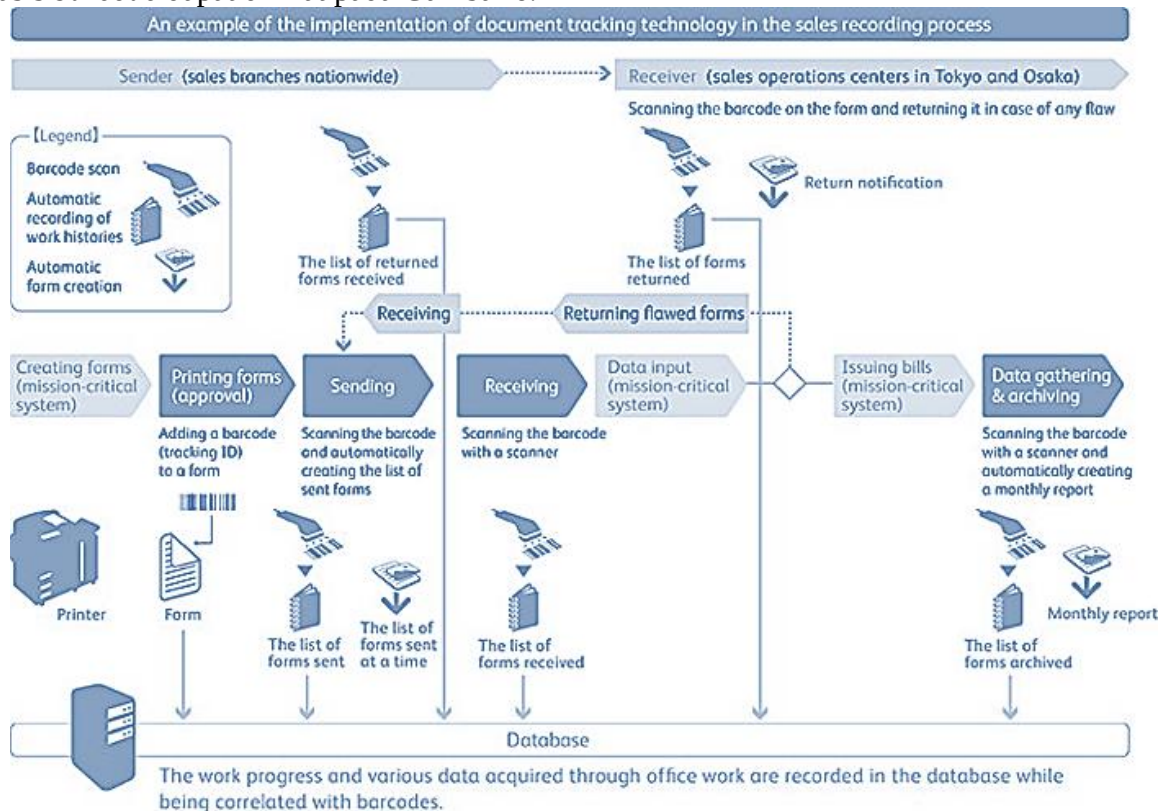
No	Indikator	Dsn. 1	Dsn. 2	Dsn. 3	Dsn. 4	Dsn. 5
1	Murah	5	4	1	2	2
2	Mudah dibuat	5	4	1	2	2
3	Tidak merusak muatan	5	5	4	4	1
4	Kuat	3	4	5	5	4
5	Tahan lama	3	4	5	5	5
6	Mudah dibaca	4	2	2	2	3

Sumber: Hasil Survei, 2024

3.2 Analisis Perancangan Peralatan Penunjang

3.2.1 Sistem Pelacakan

Salah satu perangkat penunjang yang dapat digunakan dalam proses pelacakan muatan adalah *barcode*. *Barcode* adalah teknologi elektronik yang berfungsi sebagai label identifikasi untuk mengenali informasi suatu barang atau material tertentu [17]. Penerapan sistem pelacakan berbasis *barcode* memungkinkan proses pencatatan dan pengolahan data dapat dilakukan dengan cepat, akurat dan efisien. Hal ini memungkinkan penyediaan informasi yang lebih optimal, yang sangat berguna dalam mendukung kebutuhan operasional Pelra. Penjelasan lebih detail mengenai sistem pelacakan berbasis *barcode* dapat dilihat pada Gambar 6.

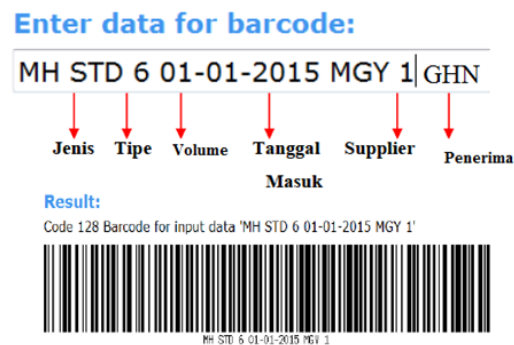


Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 6. Sistem Pelacakan Dengan Barcodes

3.2.2 Perancangan Sistem Pelacakan

Dalam desain sistem barcode ini, setiap muatan yang masuk akan direpresentasikan melalui beberapa informasi penting, yaitu tipe muatan, jenis muatan, jumlah muatan (volume), tanggal diterimanya muatan, serta identitas pihak terkait, yakni pengguna jasa. Data-data tersebut akan dikodekan dalam barcode untuk memudahkan proses pelacakan dan pengelolaan muatan secara efisien yang ditampilkan pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 7. Hasil Barcodes Generator

Berdasarkan alur distribusi muatan dalam sistem Pelra, stiker berisi barcode ini dirancang kemudian untuk ditempelkan langsung pada muatan, menggantikan label kertas atau tanda identitas yang hanya berupa catatan dengan spidol. Dengan adanya stiker barcode ini, diharapkan proses pelacakan menjadi lebih sistematis, akurat, dan mudah diakses. Oleh karena itu, diperlukan detail informasi yang jelas dan lengkap mengenai isi dari stiker tersebut agar sistem pelacakan dapat berjalan secara optimal dan mendukung efisiensi operasional dalam pelayaran rakyat.

3.2.3 Kebutuhan Perangkat Keras Penunjang Sistem Pelacakan

a) Komputer

Komputer yang digunakan untuk menjalankan sistem barcode setidaknya harus memiliki spesifikasi minimal setara dengan prosesor Core i3. Perangkat keras ini akan berfungsi untuk menerima data dari pemindaian barcode. Diperkirakan dibutuhkan dua unit komputer untuk mendukung proses input data melalui sistem barcode.

b) Barcodes Printer

Barcodes Printer berfungsi untuk mencetak stiker berisi barcode berdasarkan data yang telah diolah. Pemilihan printer harus disesuaikan kebutuhan yang digunakan, agar hasil cetakan sesuai dengan kebutuhan operasional.

c) Pemindai Barcode (*Barcodes Scanner*)

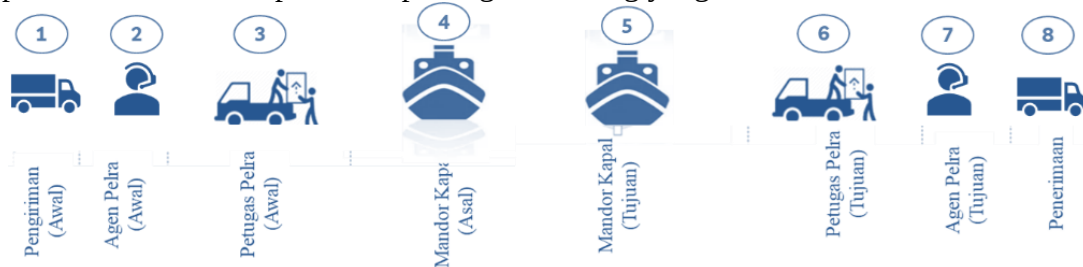
Alat ini digunakan untuk membaca informasi dari barcode, baik saat barang masuk maupun keluar dari gudang. Terdapat berbagai jenis barcode scanner yang tersedia di pasaran dengan spesifikasi yang bisa disesuaikan berdasarkan kebutuhan pengguna. Untuk operasional di gudang, disarankan menggunakan barcode scanner tipe *RF Cordless Wireless* karena lebih praktis dan efisien. Alat ini sangat cocok digunakan di area penerimaan dan penyimpanan barang, terutama di lingkungan yang rawan kerusakan atau sulit dijangkau. Scanner nirkabel ini bekerja dengan sistem gelombang radio serupa Bluetooth dan mampu mengirim serta menerima data ke komputer dengan jangkauan hingga 100 meter.

d) Barcodes Stiker Label

Barcodes Stiker label adalah jenis stiker khusus yang digunakan untuk mencetak kode barcode beserta informasi tambahan yang telah dirancang sebelumnya. Stiker ini kemudian ditempelkan pada setiap muatan sebagai penanda identifikasi. Jenis label yang digunakan dalam sistem ini adalah ceramic barcode label, yang dirancang khusus untuk memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi. Hal ini penting mengingat selama proses penyimpanan di gudang, barang/material dapat mengalami perubahan temperatur yang cukup drastis, sehingga diperlukan label yang tidak mudah rusak atau luntur akibat kondisi lingkungan tersebut.

3.2.4 Proses Pelacakan Muatan

Prosedur pelacakan barang dengan sistem label baru ini dimulai saat pengirim menyerahkan barang kepada agen Pelra atau langsung ke dermaga Kalimas. Agen Pelra kemudian melakukan pencatatan seluruh barang ke dalam basis data computer dan mencetak label *barcode* untuk masing-masing jenis barang. Setelah label barcode dicetak, agen Pelra menunjuk petugas khusus untuk menempelkan label tersebut pada setiap kategori barang yang akan dikirim.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 8. Skema Kegiatan Pemasangan Label

Setelah semua label ditempel, barang dikirim ke pelabuhan (dalam konteks tertentu juga disebutkan kantor pos). Selanjutnya, ketika seluruh muatan telah dimuat ke atas kapal, nahkoda atau kapten melakukan pemeriksaan jumlah barang berdasarkan dokumen konosemen. Jika semua data muatan sesuai, kapten menghubungi agen Pelra untuk mendapat persetujuan keberangkatan. Setibanya kapal di pelabuhan tujuan, dan setelah kapal bersandar, mandor kapal kembali menghubungi agen Pelra setempat untuk mengonfirmasi proses pembongkaran muatan. Agen di kota tujuan kemudian menugaskan petugas untuk memverifikasi bahwa seluruh barang telah dibongkar sesuai daftar. Setelah barang diterima oleh pihak penerima, dan tidak ada kekeliruan, kurir akan memberikan konfirmasi kepada agen bahwa seluruh pengiriman telah berhasil diselesaikan.



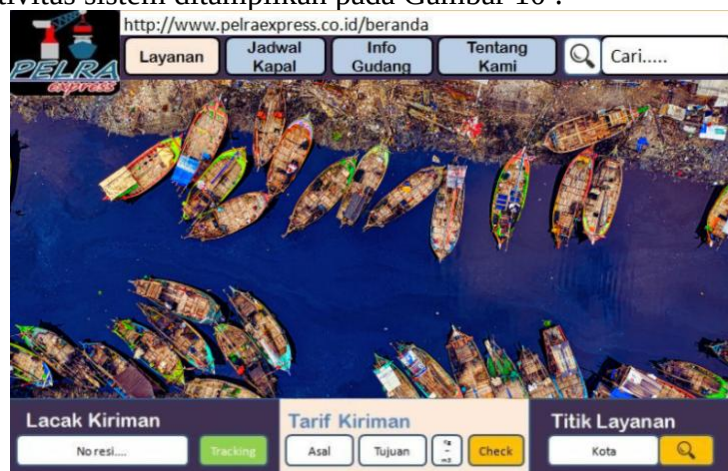
Sumber: Tracking Storage Solution, 2024

Gambar 9. Proses Penempelan Label

Setelah seluruh muatan dimuat ke atas kapal, nahkoda atau kapten kapal melakukan verifikasi jumlah barang dan memastikan kesesuaiannya dengan dokumen konosemen. Jika tidak ada perbedaan, kapten akan menghubungi agen Pelra untuk mendapatkan persetujuan keberangkatan. Setelah muatan lengkap dan dikonfirmasi, kapal berlayar menuju daerah tujuan. Ketika kapal tiba dan bersandar di pelabuhan tujuan, mandor kapal kembali menghubungi agen Pelra setempat untuk memastikan proses pembongkaran muatan berjalan sesuai rencana.

3.2.5 Desain Peralatan Penunjang

Antarmuka aplikasi berbasis web dirancang khusus untuk digunakan oleh administrator sistem Pelra Express. Berikut ini merupakan beberapa tampilan dari versi *website* dengan menampilkan fitur-fitur inti seperti dashboard, input data muatan, pemantauan pengiriman, serta pengelolaan informasi pengguna dan log aktivitas sistem ditampilkan pada Gambar 10 :



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 10. Desain Halaman Utama Website

Halaman utama aplikasi web menampilkan beberapa fitur utama yang dapat digunakan oleh pengguna. Fitur-fitur tersebut antara lain lacak muatan untuk memantau status pengiriman barang, cek tarif guna mengetahui biaya pengiriman berdasarkan rute dan jenis layanan, serta titik layanan operasional yang menampilkan rute-rute pengiriman yang tersedia. Selain itu, terdapat juga fitur tentang kami yang menyediakan informasi kontak seperti nomor telepon dan alamat Agen Pelra, serta fitur *live chat* sebagai media tanya jawab seputar pengiriman barang oleh Pelra.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 11. Desain Mock Up Halaman Pelacakan

Pada halaman pelacakan, pengguna dapat mengetahui secara detail posisi barang di setiap tahap pengiriman. Mulai dari saat barang diserahkan ke agen, masuk ke pusat sortir di dermaga, proses keberangkatan kapal, hingga tiba di kota tujuan. Setelah kapal bersandar, sistem juga mencatat proses bongkar muatan, penyortiran, hingga barang diambil dan diantar oleh kurir. Setiap tahapan tersebut terekam dengan jelas sehingga pengguna dapat memantau status barang secara real-time dari awal hingga akhir pengiriman.

3.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

3.3.1 Analisis Manfaat

Langkah awal untuk menghitung nilai manfaat dalam penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi berbagai risiko yang mungkin terjadi selama proses perpindahan muatan dan informasi. Setiap tahapan dalam proses pengiriman memiliki potensi bahaya (*hazard*) serta tingkat frekuensi terjadinya risiko tersebut. Dalam studi ini, peneliti menggunakan pendekatan studi kasus berdasarkan satu periode pengiriman oleh Kapal Pelayaran Rakyat. Berikut ini disajikan nilai risiko yang diidentifikasi dalam penggunaan Kapal Rakyat selama kegiatan distribusi barang.

Tabel 3. Risiko Menggunakan Pelra

No.	Proses	Hazard	Resiko Terbesar
1	Informasi moda pengiriman menggunakan Pelra	Info Pelra sangat minim	Info Pelra tidak ada
2	Pencatatan dokumen muatan	Lupa atau tertukar	Tidak di catat, rusak atau hilang
3	Penerbitan dokumen pendukung	Lupa deskripsi, kurang lengkap, salah informasi	Muatan tertukar, kurang ataupun hilang
4	Penyampaian informasi tentang muatan apabila sudah tiba di tujuan	Salah nomor telepon	Salah sambung

Sumber: Hasil Analisis, 2025

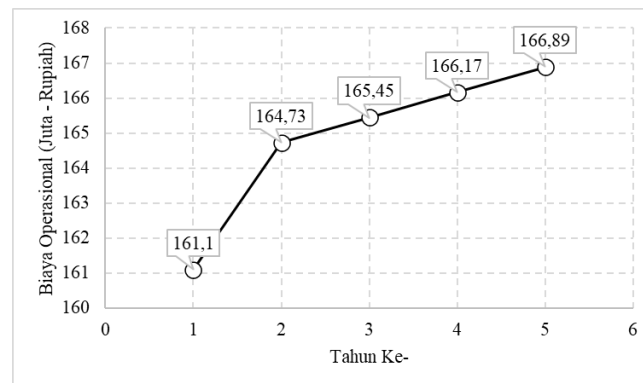
Dari Langkah awal untuk menghitung nilai manfaat dalam penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi berbagai risiko yang mungkin terjadi selama proses perpindahan muatan dan informasi. Setiap tahapan dalam proses pengiriman memiliki potensi bahaya (*hazard*) serta tingkat frekuensi terjadinya risiko tersebut. Dalam studi ini, peneliti menggunakan pendekatan studi kasus berdasarkan satu periode pengiriman oleh Kapal Pelayaran Rakyat. Berikut ini disajikan nilai risiko yang diidentifikasi dalam penggunaan Kapal Rakyat selama kegiatan distribusi barang.

Tabel 3 diketahui risiko yang kemungkinan di dapatkan saat menggunakan Kapal Rakyat saat kegiatan pengiriman barang. Hasil dari manfaat yang didapatkan dapat fasilitas penunjang layanan di pelayaran rakyat berupa turunnya waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan bongkar muat. Perbandingan dari waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan saat ini dengan usulan yaitu 178 menit banding 87 menit.

3.3.2 Analisis Biaya

Biaya yang diperlukan untuk pengadaan perangkat keras dan lunak dalam mendukung operasional *Website* pelacakan muatan Kapal Pelra dihitung berdasarkan asumsi umur ekonomis selama lima tahun. Total investasi awal yang dibutuhkan sebesar Rp 160.428.800,-. Sementara itu, biaya operasional untuk internet sebesar Rp 4.800.000,- per tahun dan biaya listrik sebesar Rp 72.000.000,- per tahun, dengan proyeksi kenaikan biaya listrik sebesar 5% pada tahun kedua dan 1%

untuk tahun-tahun berikutnya. Untuk lebih jelasnya terkait proyeksi biaya operasional dapat dilihat pada Gambar 12.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 12. Grafik Biaya Operasional

Dari Gambar 12 gambar diketahui grafik dari biaya operasional yang dikeluarkan untuk menjalankan fasilitas penunjang dari layanan yang ada di pelayaran rakyat.

3.3.3 Analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Rasio biaya manfaat merupakan perbandingan antara total manfaat dan total biaya yang dikeluarkan setiap tahunnya. Jika nilai rasio ini melebihi angka 1, maka solusi atau proyek tersebut dianggap layak untuk dijalankan. Sebaliknya, apabila nilai BCR kurang dari 1, maka implementasi solusi tersebut tidak layak untuk direkomendasikan [18]. Berdasarkan hasil analisis terhadap manfaat yang diperoleh, serta biaya investasi dan operasional yang dikeluarkan, diperoleh nilai BCR sebesar 1,25. Dengan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa fasilitas pendukung yang dirancang untuk mendukung kegiatan pelayaran rakyat tergolong layak secara ekonomi untuk direalisasikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisi, didapatkan rancangan sistem layanan informasi untuk pelayaran rakyat yang sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan. Sistem layanan muatan yang diusulkan menggunakan teknologi barcode melalui stiker dengan panjang 20 cm dan lebar 15 cm, yang ditempelkan pada setiap muatan kapal. Stiker ini dapat dipindai menggunakan barcode scanner, sehingga proses pencatatan menjadi terkomputerisasi dan memungkinkan pelacakan barang secara real-time. Dengan penerapan sistem ini, pengguna dapat memantau berbagai aspek penting seperti jalur pengiriman, kondisi barang, serta volume permintaan barang oleh pelanggan. Dari hasil analisis kelayakan ekonomi, diperoleh nilai BCR sebesar 1,25. Angka tersebut menunjukkan bahwa penerapan fasilitas penunjang ini layak untuk diimplementasikan dalam mendukung efisiensi dan efektivitas kegiatan pelayaran rakyat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang telah mendanai penelitian ini melalui Dana DIPA 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang Undang No. 17, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang

Pelayaran,” *Undang. Republik Indones. Nomor 17 Tahun 2008 Tentang P E L a Y a R a N*, pp. 1–205, 2008.

- [2] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 31, “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.31 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan,” *Penyelenggaraan Bid. Perdagang.*, no. 085147, pp. 1–124, 2021, [Online]. Available: https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176356/PP_Nomor_31_Tahun_2021.pdf
- [3] Kementerian Perhubungan, “Kemenhub Imbau Pemerintah Daerah Optimalkan Pemanfaatan Kapal Pelayaran Rakyat,” 2020. <https://hubla.dephub.go.id/home/post/read/8696/kemenhub-imbau-pemerintah-daerah-optimalkan-pemanfaatan-kapal-pelayaran-rakyat>
- [4] Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 74, “Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2021 Tentang Pemberdayaan Angkutan Laut Pelayaran-Rakyat,” *Pres. Republik Indones.*, no. 098875, p. 175383, 2021.
- [5] V. F. Andromeda, A. Prasetiawan, and D. W. Sihombing, “Integrasi Pelayaran Tradisional dalam Logistik Nasional: Menentukan Strategi Prioritas dan Manajemen Pelabuhan,” *J. Penelit. Transp. Laut*, vol. 25, no. 2, pp. 131–138, 2024, doi: 10.25104/transla.v25i2.2298.
- [6] P. Makmur Syam, “Kinerja Operasional Kapal Pelayaran Rakyat Di Pelabuhan Pare-Pare,” *Zo. Laut, J. Inov. Sains dan Teknol. Kelaut.*, vol. 4, no. 2, pp. 103–108, 2023.
- [7] M. A. Kharisma *et al.*, “National Journal of Law,” vol. 5, no. September, pp. 497–541, 2021.
- [8] H. Aspan, Fadlan, and E. Arinda Chikita, “Perjanjian Pengangkutan Barang Loose Cargo Pada Perusahaan Kapal Bongkar Muat,” vol. 2, pp. 1–23, 2019.
- [9] A. Shamsuzzoha, M. Ehre, R. Addo-Tengkorang, and P. Helo, “Tracking and tracing of Global Supply Chain Network: Case Study from a Finnish Company,” *Int. Conf. Enterp. Inf. Syst. ICEIS - Proc.*, vol. 1, no. Iceis, pp. 118–125, 2021, doi: 10.5220/0010515401180125.
- [10] M. A. M’hand, A. Boulmakoul, H. Badir, and A. Lbath, “A scalable real-time tracking and monitoring architecture for logistics and transport in RoRo terminals,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 151, no. 2018, pp. 218–225, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.04.032.
- [11] Miguel Palma, “A Tracking and tracing System for Supply Chain,” *Inst. Super. Técnico*, pp. 1–10, 2020.
- [12] A. Muzaki *et al.*, “Perancangan Sistem Tracking Pengiriman Barang Multi Logistik,” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 210–216, 2024, doi: 10.30998/jrami.v5i1.10724.
- [13] M. Rahmatuloh and M. R. Revanda, “Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Pengiriman Barang Pada PT. Haluan Indah Transporindo Berbasis Web,” *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 54–59, 2022.
- [14] Tri Achmadi dan Alwi Sina Khaqiqi, “Model perhitungan penerapan konsesi pelabuhan di Indonesia,” *Wave J. Ilm. Teknol. Marit.*, vol. 14, pp. 73–82, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jurnalwave/article/view/4600>
- [15] W. Y. Pambudi, S. Nugroho, and E. W. A. W. Ardhi, “Desain Sistem Pelacakan Muatan Kapal Pelra,” *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 1, pp. 76–82, 2020, doi: 10.12962/j23373539.v9i1.51514.
- [16] M. T. Sembiring, A. R. S. Meliala, and M. Z. Harahap, “Analisis Permasalahan Menggunakan Cause and Effect Diagram , Fault Tree Analysis dan Afinity Diagram,” *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. Vol. 5, no. No. 2, pp. 0–6, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1561.
- [17] I. T. Adiwino, “Desain Sistem Informasi Untuk Tracking Dan Tracing Pada Warehouse Dengan Menggunakan Teknologi Qr Code,” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 2, pp. 102–108, 2021, doi: 10.14710/jati.16.2.102-108.
- [18] A. S. K. Achmad Mustakim, “Desain Pelabuhan untuk Pengangkutan Kapal Ternak: Studi kasus Sistem Bongkar Muat Pelabuhan Dungkek, Madura,” *J. Penelit. Transp. Laut*, vol. 22, pp. 61–70, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnallaut/article/view/1557>