



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⁾, Hendrian Syah¹⁾, Muhammad Amru Annas Habibie¹⁾

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

Corresponding Author: alwisina@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://10.35314/v9je5f23>

Abstrak

Manajemen transportasi pelayaran rakyat memiliki hubungan yang erat dengan manajemen sistem informasi kondisi muatan. Pelayaran rakyat yang saat ini masih menggunakan sistem informasi yang tradisional dikarenakan minimnya fasilitas yang menunjang kegiatan pengiriman barang. Ada pengguna yang meninggalkannya karena kurang praktis dan kepercayaan terhadap kondisi barangnya. Pihak pengguna hanya bisa menunggu kabar melalui tatap muka dan sambungan telepon, jadi tidak bisa mengetahui dengan pasti kondisi dan keberadaan barangnya. Dengan adanya kendala tersebut maka dibutuhkan fasilitas penunjang sebagai sumber pertukaran informasi yang baik. Dengan adanya kondisi tersebut para pemilik barang yang hendak mengirimkan barang harus melebihi barangnya, agar jika terjadi kerusakan ataupun kehilangan muatan barang dapat diterima oleh penerima sesuai dengan jumlahnya. Kemampuan untuk tracking dan tracing sangat penting bagi upaya mengetahui kondisi barang saat dilakukan pengiriman. Maka dari itu dibuatkan sebuah sistem informasi yang bisa digunakan sebagai alat untuk mengetahui kondisi muatan yang di kirim. Dengan menggunakan alat pelacak muatan berupa barcodes scanner dan website didapatkan nilai kelayakan menggunakan Benefit Cost Ratio (BCR) sebesar 1,22.

Abstract

The management of people's shipping transportation has a close relationship with the management of the cargo condition information system. People's shipping currently still uses a traditional information system due to the lack of facilities that support goods delivery activities. There are users who leave it because it is not practical and trust in the condition of their goods. Users can only wait for news through face-to-face and telephone calls, so they cannot know for sure the condition and whereabouts of their goods. With these obstacles, supporting facilities are needed as a source of good information exchange. With these conditions, the owners of goods who want to send goods must exceed their goods, so that if there is damage or loss of the goods, they can be received by the recipient according to the amount. The ability to track and trace is very important for efforts to find out the condition of goods when shipping is carried out. Therefore, an information system was created that can be used as a tool to find out the condition of the cargo being sent. By using a cargo tracking tool in the form of a barcode scanner and website, a feasibility value of using the Benefit Cost Ratio (BCR) of 1.22 was obtained.

1. PENDAHULUAN

Pelayaran rakyat atau disebut juga sebagai Pelra adalah usaha rakyat untuk melaksanakan angkutan dengan menggunakan kapal [1], sebagaimana tercantum dalam [2] tentang penyelenggaraan bidang pelayaran. Pelra diinisiasi sebagai suatu program kerjasama antara pemerintah dengan

masyarakat setempat untuk meningkatkan kemampuan pelayaran dan transportasi [3]. Jenis kapal yang digunakan merupakan kapal-kapal tradisional seperti kapal pinisi, kapal layar bermotor dan kapal motor sederhana dengan ukuran tertentu [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 disebabkan oleh berbagai faktor baik internal maupun eksternal yang mempengaruhi industri tersebut. Dalam beberapa kasus, para pemilik barang mengirimkan dengan jumlah berlebih untuk mengantisipasi kerusakan atau kehilangan muatan pada proses perpindahan barang. Hal ini dikarenakan akses informasi yang sangat minim [7]. Dari segi pelayanan bisnisnya, Pelayaran Rakyat masih kurang dalam memperhatikan pengelolaan resiko, seperti keselamatan, resiko keamanan, dan resiko 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 dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi terkini dari muatan yang dikirim melalui kapal Pelra.

2. METODE

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan cara melakukan permintaan data kepada pihak terkait dan juga dilakukan wawancara secara langsung untuk mengetahui kondisi saat ini. Selain itu juga dilakukan studi literatur terkait peralatan penunjang pada kapal, dimana untuk kapal yang dijadikan objek adalah Kapal Pelayaran Rakyat. Untuk terkait peralatan penunjang diantaranya yaitu sistem pelacakan pengiriman barang, logistik dan sistem informasi terintegrasi.

2.2 Pengolahan Data

Dalam tahap pengolahan data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Dimana untuk pengolahan kualitatif dilakukan dari hasil wawancara dengan pihak terkait untuk mendapatkan kebutuhan dari peralatan penunjang pada Kapal Pelayaran Rakyat. Kemudian untuk pengolahan data secara kuantitatif dilakukan untuk mengetahui dari trend layanan yang dilakukan pada Kapal Rakyat.

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 responsive 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 diperlukan. Kemudian hasil dari rancangan sistem informasi diharapkan dapat memberikan gambaran nyata dari sebuah konsep desain yang dapat digunakan melalui aplikasi atau website.

2.3.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

Setelah melakukan analisis perancangan sistem informasi, kemudian dapat dilakukan 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 di atas 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

Jenis muatan yang diangkut oleh kapal Pelra biasanya terdiri dari berbagai jenis kebutuhan sehari-hari, seperti dari semen, pupuk, dan beras [15]. Struktur kemasan fisik barang atau muatan pelayaran rakyat sangat bervariasi, diantaranya berbentuk karungan, karton, dan lain sebagainya [15]. Untuk lebih jelasnya terkait penggolongan kategori muatan Pelra dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

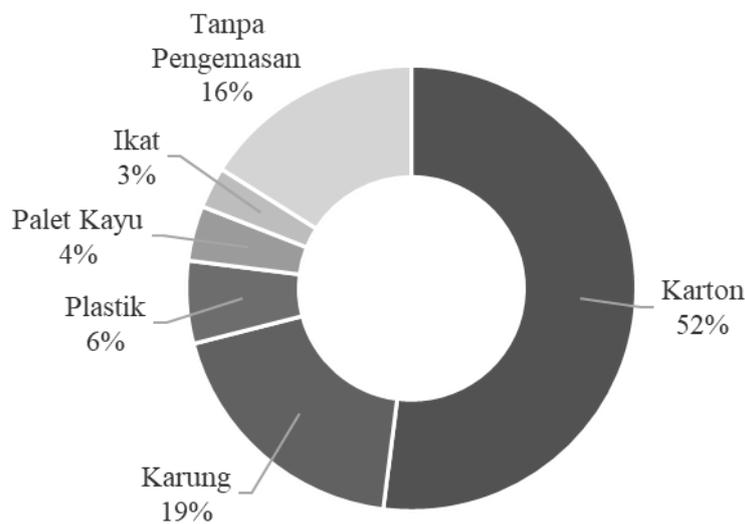
Tabel 1. Kategori Muatan Pelra

| No. | Kemasan | Jenis Muatan |
|-----|---------|--|
| 1 | Karton | Barang elektronik, bedak, benang, buku, cuka, detergen, garam, kecap, keramik, kopi, lem, lilin, mainan plastik, makanan bayi, makanan ringan, mie, minuman, |

| No. | Kemasan | Jenis Muatan |
|-----|------------------|--|
| | | minyak goreng, oli, pasta gigi, pembasmi serangga, permen, popok, rokok, sabun mandi, sampo, saos botol, soda kue, suku cadang, susu cair, tepung, tisu. |
| 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 38% dari total semua jenis muatan yang dikemas.



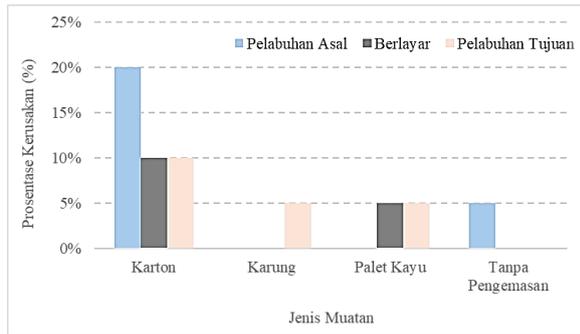
Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 1. Prosesntase Jenis Muatan Pelra

Selain itu kemasan karung menempati posisi kedua sebanyak 24% dan paling sedikit adalah muatan dengan ikat dan palet kayu sebesar 9% dari total semua jenis muatan.

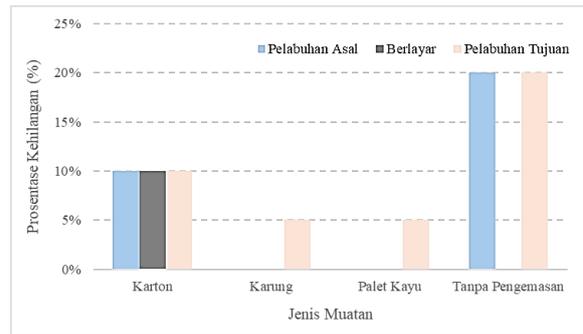
3.1.2 Kegiatan Pelabuhan Pelayaran Rakyat

Saat ini proses bongkar muat barang pada Pelra masih rendah (tenaga manusia) [6]. Oleh karena itu, untuk mengontrol 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. Tingkat Kehilangan Muatan Pelra



Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 3. Tingkat 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 dibawah.



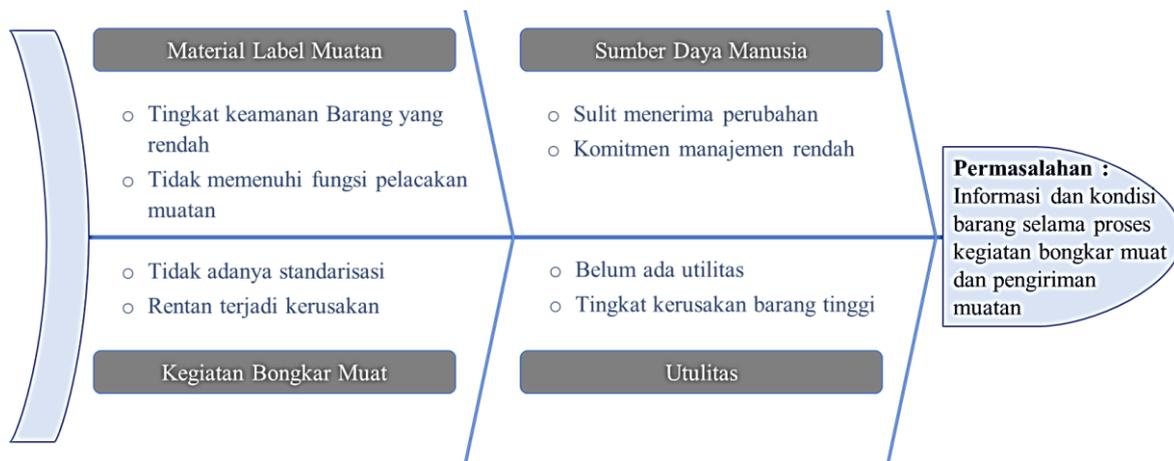
Sumber: Hasil Survei, 2024

Gambar 4. Pelabelan Muatan Pelra

Dari Gambar 4 diatas dapat diketahui untuk saat ini proses pelabelan muatan hanya sebatas coret-coretan menggunakan spidol pada kemasan muatan. Selain itu setiap perusahaan pelayaran punya kode label yang berbeda dan masih jauh dari standar untuk mengatasi barang tanpa pengemasan yang sering hilang dan sering tertukar di rute tujuan yang lain.

3.1.3 Faktor-Faktor Permasalahan

Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor permasalahan dari suatu kegiatan menggunakan Fishbone Diagram [16]. Diagram sebab akibat, juga dikenal sebagai kerangka ikan, memberikan ringkasan dari lima perspektif yang berbeda yang digunakan untuk mengembangkan sistem pelacakan di pelayaran rakyat.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 5. Diagram Sebab Akibat

Dari Gambar 5 diatas dapat diketahui untuk diagram sebab akibat. Kerangka ini sangat membantu dalam memahami kondisi saat ini mengenai alat pelacakan yang digunakan di pelayaran rakyat dan menawarkan ide atau strategi pelacakan untuk meningkatkan efektivitas.

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 seminimal mungkin merupakan salah satu prinsip utama untuk pelayanan jasa pelayaran rakyat. Oleh karena itu yang ditekankan dalam penelitian ini adalah pengeluaran biaya semurah mungkin. Untuk mengukur seberapa murah kemasan yang didesain oleh penulis dalam penelitian ini, maka dilakukan perhitungan mengenai tarif atau ongkos muata baru yang dikenakan akibat penggunaan kemasan.

- Mudah Dibuat

Sebagai jasa angkutan laut tradisional dengan skala yang lebih kecil dari pada jasa angkutan laut niaga, kemasan yang dibuat diharapkan dapat mudah di buat.

- Memberikan Kemudahan

Dapat diketahui bahwa penanganan muatan di pelayaran rakyat masih sederhana sehingga diharapkan dengan kemasan yang didesain mampu untuk mempermudah proses bongkar muat. Untuk lebih jelasnya terkiat hasil penilaian dari masing-masing desain usulan penunjang layanan muatan Pelra dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

- Memiliki Keamanan

Tujuan dari penggunaan kemasan tersier di Pelra yaitu untuk mengurangi tingkat kerusakan muatan sehingga diharapkan pemilik muatan menjadi tertarik untuk menggunakan jasa angkutan pelayaran rakyat.

- Kuat

Kemasan yang didesain memiliki kekuatan atau umur ekonomis sesuai dengan bahan yang digunakan dan kemasan yang didesain mampu menahan beban muatan yang beragam.

- Tahan Lama

Bahan yang digunakan dan kemasan yang didesain mampu tahan lama.

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 |

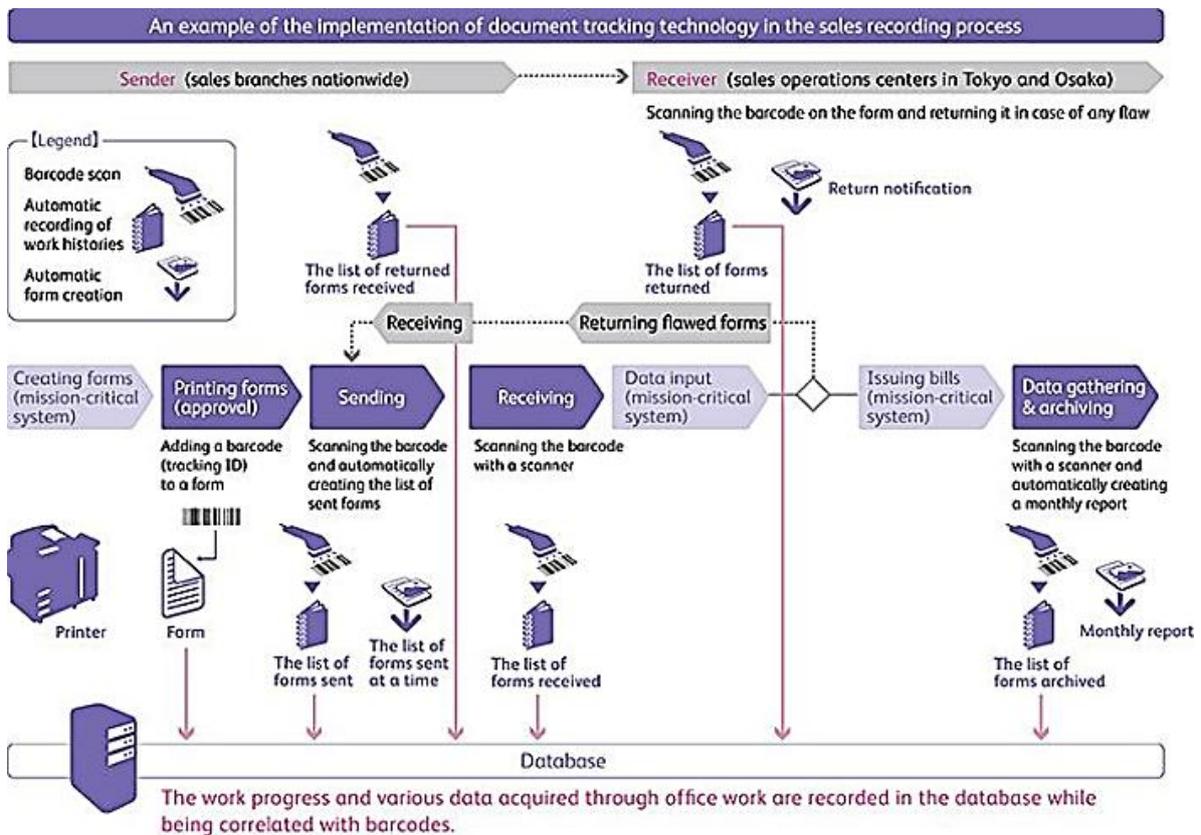
Sumber: Hasil Survei, 2024

Dari tabel diatas dapat diketahui untuk hasil penilaian dari masing-masing kategori muatan Pelra.

3.2 Analisis Perancangan Peralatan Penunjang

3.2.1 Sistem Pelacakan

Salah satu penunjang untuk melakukan pelacakan muatan adalah menggunakan barcodes . Barcodes adalah alat elektronik yang menunjukkan label yang digunakan untuk mengidentifikasi identitas dari suatu material [17]. Dengan menerapkan system barcodes, proses pencatatan dan pemrosesan data dapat berjalan dengan cepat, tepat dan akurat sehingga mampu menyediakan informasi secara optimal yang dapat digunakan untuk keperluan Pelra. Untuk lebih jelasnya terkait sistem pelacakan dengan barcodes dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

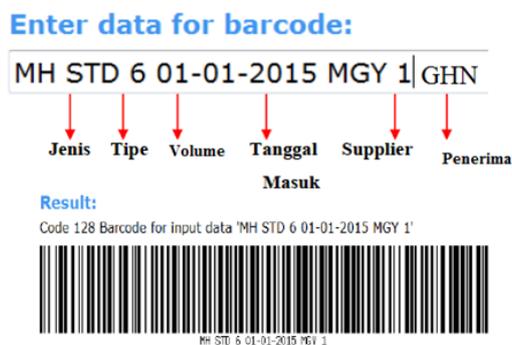


Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 6. Sistem Pelacakan Dengan Barcodes

3.2.2 Perancangan Sistem Pelacakan

Dalam perancangan system barcodes ini, data material yang masuk akan diwakili dengan jenis muatan, tipe muatan, volume muatan, tanggal masuk muatan, nama supplier dan penerima.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 7. Hasil Barcodes Generator

Stiker barcodes harus dapat menampung informasi yang diperlukan saat memasukkan dan mengeluarkan material serta dapat menggantikan proses manual yang sudah ada. Menurut proses aliran muatan Pelra, stiker barcodes yang dirancang dimaksudkan untuk ditempelkan pada bahan muatan daripada kertas atau coretan spidol identitas yang biasa ditempelkan pada muatan. Oleh karena itu, informasi lengkap tentang stiker barcodes ini diperlukan.

3.2.3 Kebutuhan Perangkat Keras Penunjang Sistem Pelacakan

a) Komputer

Komputer yang digunakan sebagai komputer barcodes memiliki spesifikasi minimal Pentium IV. Komputer ini akan terhubung dengan inputan data yang dilakukan oleh barcodes scanner. Diperkirakan jumlah computer yang akan dipakai untuk keperluan penginputan data dengan system barcodes berjumlah 2 buah.

b) Barcodes Printer

Barcodes printer merupakan printer yang digunakan untuk mencetak stiker barcodes sesuai dengan data yang telah dibuat. Printer ini harus disesuaikan dengan ukuran stiker yang akan digunakan.

c) Barcodes Scanner

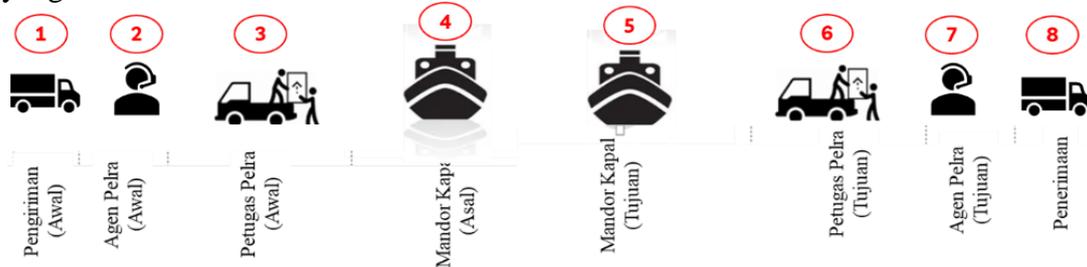
Barcodes scanner digunakan sebagai alat pemindaian barcodes untuk input data transaksi material yang masuk dan keluar di tiap-tiap area warehouse. Barcodes scanner sendiri banyak dijual dengan spesifikasi yang beragam sesuai dengan kebutuhan pemakai. Warehouse sebaiknya menggunakan barcodes scanner jenis RF Cordless Wireless Barcodes Scanner. Barcodes jenis ini lebih mudah dan fleksibel digunakan di area penerimaan dan penyimpanan material yang rentan mengalami kerusakan dan mempersulit operator ketika melakukan pemindaian. Prinsip kerja wireless scanner mirip dengan bluetooth sebagai sarana radio frequency dan menerima/mengirim sinyal ke computer dengan jarak jangkauan kerja sampai sejauh 100 m.

d) Barcodes Stiker Label

Barcodes label merupakan kertas stiker yang digunakan untuk mencetak label barcodes dan informasi lain yang telah dirancang di dalam stiker barcodes yang kemudian akan ditempelkan pada setiap kemasan material. Barcodes label yang digunakan berjenis ceramic barcodes label. Barcodes ini dirancang agar tahan terhadap temperature yang tinggi. Sebab tidak dipungkiri saat proses penyimpanan material di warehouse material mengalami perubahan-perubahan suhu yang signifikan.

3.2.4 Proses Pelacakan Muatan

Proses pelacakan barang dengan label baru ini dimulai dengan pengirim mengirimkan barangnya ke agen atau langsung ke dermaga Kalimas. Selanjutnya, agen Pelra mencatat semua barang dalam database komputer dan menerbitkan barcodes untuk setiap jenis barang. Setelah jenis barcodes tercetak, agen Pelra menunjuk seorang petugas untuk menempelkan barcodes pada tiap kategori barang yang akan dikirim.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 8. Skema Kegiatan Pemasangan Label

Setelah label tertempel, barang akan dikirim ke pelabuhan. Setelah label tertempel, barang akan dikirim ke kantor pos. Setelah semua muatan diangkut, nahkoda atau kapten kapal mengecek jumlah muatan dan menghubungi pihak agen Pelra untuk berlayar jika semua muatan sesuai dengan konosemen muatan yang diangkut. Setelah semua muatan selesai diangkut, kapal berlayar menuju kota tujuan. Setelah kapal tiba di sana dan bersandar, mandor kapal kembali menghubungi pihak agen Pelra kota tujuan untuk memastikan bahwa semua muatan dibongkar. Pihak agen menunjuk petugas untuk memastikan bahwa semua muatan. Ketika barang sudah sampai pada penerima dan sudah sesuai maka kurir menghubungi pihak agen bahwa barang sudah berhasil terkirim.



Sumber: Tracking Storage Solution, 2024

Gambar 9. Proses Penempelan Label

Setelah semua muatan diangkut, nahkoda atau kapten kapal mengecek jumlah muatan dan menghubungi pihak agen Pelra untuk berlayar jika semua muatan sesuai dengan konosemen muatan yang diangkut. Setelah semua muatan selesai diangkut, kapal berlayar menuju kota tujuan. Setelah kapal tiba di sana dan bersandar, mandor kapal kembali menghubungi pihak agen Pelra kota tujuan untuk memastikan bahwa semua muatan dibongkar.

3.2.5 Desain Peralatan Penunjang

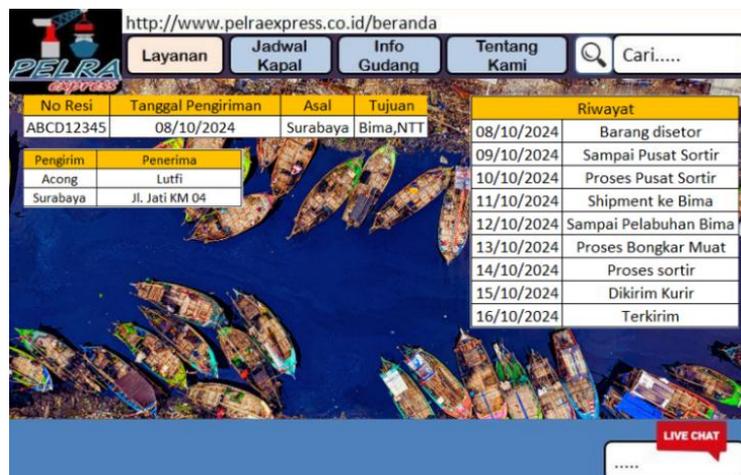
Antarmuka aplikasi web digunakan untuk administrator sistem Pelra Express. Berikut adalah beberapa tampilan utama versi web yang telah dikembangkan:



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 10. Desain Halaman Utama Website

Dalam halaman utama ada beberapa tampilan fitur untuk layanan yang dapat diakses oleh pengguna, fitur utama dalam halaman utama ini yaitu untuk melacak muatan lalu ada cek tarif untuk mengetahui berapa harga jasa yang ditawarkan, fitur titik layanan operasional untuk mengetahui rute mana saja yang dapat dikirimkan oleh agen Pelra, serta fitur tentang kami yang berguna untuk menampilkan informasi telepon ataupun alamat Pelra serta ada tambahan fitur live chat yang berfungsi sebagai wadah tanya jawab seputar pengiriman muatan melalui Pelra.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 11. Desain Mock Up Halaman Pelacakan

Dalam halaman pelacakan kita tahu tiap titik barangnya berada dimana, jadi kita tahu ketika barang masih dalam dermaga, sedang berlayar hingga sampai tujuan. Dari awal ketika barang disetor ke agen sampai pusat sortir di dermaga lalu ketika akan berlayar sampai ketika tiba di kota tujuan lalu proses bongkar, lalu proses sortir sampai ketika muatan dibawa kurir kita tahu tiap detailnya.

3.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

3.3.1 Analisis Manfaat

Langkah yang dilakukan untuk mendapatkan nilai manfaat adalah dengan mengidentifikasi risiko-risiko yang ada pada setiap proses perpindahan muatan dan informasi. Pada setiap proses perpindahan muatan memiliki hazard dan frekuensi terjadinya hazard. Pada penelitian ini, penyusun memakai studi kasus satu periode pengiriman oleh Kapal Rakyat. Berikut merupakan nilai resiko dari menggunakan Kapal Rakyat saat kegiatan pengiriman barang.

Tabel 3. Resiko Menggunakan Pelra

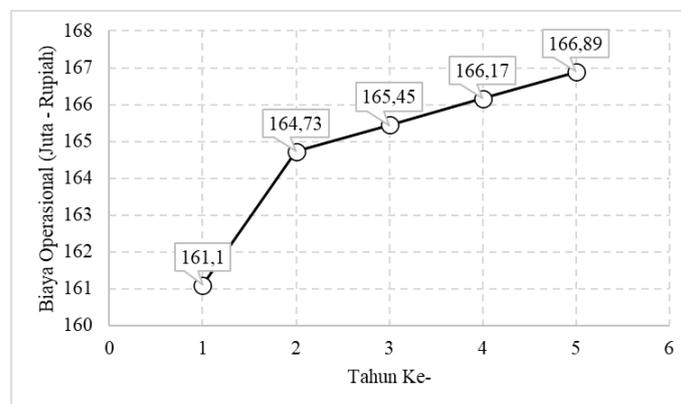
| No. | Proses | Hazard | Resiko Terbesar |
|-----|---|---|--|
| 1 | Informasi moda pengiriman menggunakan Pelra | Info Pelra sangat minim | Info Pelra tidak ada |
| 2 | Pencatatan dokumen muatan | Lupa atau tertukar | Tidak di catat, rusak atau hilang |
| 3 | Penerbitan dokumen pendukung | Lupa deskripsi, 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 Tabel 3 diatas dapat diketahui untuk resiko 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 dari pengadaan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai persyaratan untuk mengoperasikan Website pelacakan muatan Kapal Pelra ini menggunakan asumsi umur ekonomis website selama 5 tahun. Biaya yang ditimbulkan diantaranya adalah biaya investasi sebesar Rp 160.428.800,- dan biaya operasional yaitu pengadaan internet Rp 4.800.000,- per tahun dan listrik Rp 72.000.000,- per tahun dengan kenaikan 5% pada tahun ke-2 dan 1% pada tahun berikutnya. Untuk lebih jelasnya terkait proyeksi dari biaya operasional dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 12. Grafik Biaya Operasional

Dari Gambar 12 gambar diatas dapat diketahui untuk garfik 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 adalah perbandingan dari manfaat terhadap biaya tiap tahun, apabila memiliki nilai lebih dari 1, maka dapat disimpulkan solusi tersebut disarankan untuk direalisasikan, namun sebaliknya apabila nilainya kurang dari 1 maka solusi tersebut tidak disarankan untuk direalisasikan [18]. Dari hasil analisis atau perhitungan dari nilai manfaat, biaya investasi dan biaya operasional dapat diketahui dari nilai BCR-nya. Untuk nilai BCR yang didapatkan sebesar 1,22, dimana dengan didapatkan nilai BCR tersebut maka dapat dikatakan fasilitas penunjang untuk kegiatan pelayaran rakyat dapat dikatakan layak.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan rancangan sistem pelayaran informasi di pelayaran rakyat yang sesuai kebutuhan. Adanya sistem pelayaran muatan baru berupa barcodes dengan menggunakan stiker berukuran 15 cm x 20 cm untuk dapat mencatat muatan kapal dan dapat dipindai menggunakan barcodes scanner maka dapat dikomputerisasi dan dapat melacak muatan. Dengan menggunakan sistem ini dapat melakukan pemantauan terhadap keadaan barang seperti rute pengiriman barang, kondisi barang dan jumlah barang yang dipesan oleh pelanggan. Berdasarkan analisis kelayakan diperoleh nilai BCR sebesar 1,22, yang berarti fasilitas penunjang untuk kegiatan pelayaran rakyat dapat dikatakan layak.

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 Affinity Diagram,” *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 5, 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>