

Perancangan Aplikasi Bongkar Muat Kapal Dengan Metode LIFO FIFO Pada Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan

¹Nico Adiyanda Perdana, Mas Ayoe Elhias Nasution², Nandri Marsan Sitinjak³

^{1,2}Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

³Universitas Putra Abadi Langkat, Stabat, Indonesia

nickoadlyandaperdana@gmail.com¹, masayoe02@gmail.com², nandrimarsan@gmail.com³

Submit : 05 Okt 25 | Diterima : 12 Okt 2025 | Terbit : 16 Okt 2025

ABSTRAK

Kegiatan bongkar muat kapal dilakukan setiap hari saat kapal bersandar di pelabuhan. Setiap barang yang diantar ke pelabuhan melalui kapal tersebut dibongkar untuk diantar ke penerima. Barang yang disusun sebelum dikirim pasti di data terlebih dahulu, sehingga ketika barang diterima dapat di cek dan di data dengan baik sesuai urutan penyusunan barang. Masalah yang terjadi adalah sulitnya melakukan pendataan ketika barang akan di bongkar dari kapal mengingat barang yang disusun sangatlah banyak. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat mempermudah Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan dalam melakukan bongkar muat kapal sehingga menjadi lebih tertata dengan baik. Penelitian ini menggunakan metode LIFO yang dapat diterapkan sesuai dengan urutan bongkar muat kapal. Ketika barang yang dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kapal, tidak dapat dikeluarkan sebelum barang yang terakhir dikeluarkan. Hal ini sesuai dengan cara kerja dari metode LIFO yaitu yang akhir masuk (Least In) adalah yang pertama keluar (First Out). Akan tetapi peneliti menambahkan metode FIFO pada aplikasi bongkar muat kapal untuk diterapkan bersamaan dengan metode LIFO. Dengan adanya aplikasi bongkar muat kapal dengan metode LIFO dan FIFO maka kantor otoritas pelabuhan utama belawan mendapatkan kemudahan dalam melakukan bongkar muat kapal.

Kata Kunci : Bongkar, Muat, LIFO, FIFO, Pelabuhan

PENDAHULUAN

Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan bertugas dalam melaksanakan pengaturan, pengendalian dan pengawasan kegiatan pelabuhan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial dalam hal ini adalah pelabuhan belawan. Pada bagian memantau aktifitas kapal dipimpin oleh kepala lapangan yang membuat laporan-laporan aktifitas kapal. Kegiatan bongkar muat kapal dilakukan setiap hari saat kapal bersandar di pelabuhan. Setiap barang yang diantar ke pelabuhan melalui kapal tersebut dibongkar untuk diantar ke penerima. Barang yang disusun sebelum dikirim pasti di data terlebih dahulu, sehingga ketika barang diterima dapat di cek dan di data dengan baik sesuai urutan penyusunan barang. Barang adalah bentuk fisik yang dapat disentuh dan dapat digunakan orang-orang untuk keperluan. Masalah yang terjadi adalah sulitnya melakukan pendataan ketika barang akan di bongkar dari kapal mengingat barang yang disusun sangatlah banyak. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat mempermudah Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan dalam melakukan bongkar muat kapal sehingga menjadi lebih tertata dengan baik.

Peneliti memanfaatkan ilmu komputer untuk membuat sebuah sistem yang dapat melakukan pendataan dengan baik. Akan tetapi dibutuhkan metode yang tepat sehingga pendataan menjadi lebih efisien. Peneliti menggunakan metode LIFO yang dapat diterapkan sesuai dengan urutan bongkar muat kapal. Ketika barang yang dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kapal, tidak dapat dikeluarkan sebelum barang yang terakhir dikeluarkan. Hal ini sesuai dengan cara kerja dari metode LIFO yaitu yang akhir masuk (Last In) adalah yang pertama keluar (First Out). Akan tetapi peneliti menambahkan metode FIFO pada aplikasi bongkar muat kapal untuk diterapkan bersamaan dengan metode LIFO. FIFO yaitu yang duluan masuk adalah yang pertama keluar. Dengan adanya aplikasi

bongkar muat kapal dengan metode LIFO dan FIFO maka Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan mendapatkan kemudahan dalam melakukan bongkar muat kapal.

STUDI LITERATUR

Penelitian Terdahulu

Muchamad Sobri Sungkar, dkk 2022 dengan judul artikel “Pembuatan Program Aplikasi Antrian Bongkar Kapal Ikan Di Pelabuhan Perikanan Kota Tegal Berbasis Web Untuk Paguyuban Nelayan Kota Tegal (PNKT)”. Dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini disimpulkan bahwa PNKT merasa senang dengan adanya Sistem Antian Bongkar Ikan di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari hal ini didasarkan pada hasil money yang dilakukan oleh TIM P3M Politeknik Harapan Bersama, serta dengan berjalannya sistem tersebut membuat Para Pemilik kapal lebih tertib dalam administrasi dan Bongkar kapal karena tercatat dalam sistem baik waktu bongkar dan estimasi bongkar berdasarkan besaran Kapal (Muchamad Sobri Sungkar, dkk, 2022).

Penelitian Kevin Palangiran, dkk pada tahun 2025 dengan judul artikel “Prosedur Pelayanan Jasa Kapal Sistem Menggunakan Aplikasi Phinnisi Pada PT. Rona Cahaya Mahakam”. Dalam prosedur pelayanan jasa kapal, PT. Rona Cahaya Mahakam melaksanakan seluruh tahapan menggunakan sistem aplikasi Phinnisi, mulai dari clearance in, warta kedatangan kapal, penyandaran, pengambilan dokumen ke atas kapal, pelayanan selama kapal bersandar di pelabuhan, hingga proses shifting saat kapal melakukan bongkar atau muat, serta dilanjutkan dengan prosedur kapal keluar dari tambatan ke ambang luar dan keberangkatan atau clearance out. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemui sejumlah kendala seperti gangguan jaringan, sistem aplikasi yang mengalami error, sertifikat kapal yang sudah kedaluwarsa, serta keterlambatan respon petugas (Kevin Palangiran, dkk, 2025).

Penelitian Renissa Velda Anandita Susatya, dkk pada tahun 2025 dengan judul artikel “Strategi Peningkatan Layanan dengan Aplikasi Simpadu untuk Efisiensi Operasional Kapal di Pelabuhan Kelas II Benoa”. Berdasarkan analisis SWOT pada aplikasi SIMPADU (Sistem Pelayanan Terpadu) sebagai efisiensi operasional kapal di Pelabuhan Kelas II Benoa, diperoleh kesimpulan bahwa posisi strategis SIMPADU (Sistem Pelayanan Terpadu) berada pada kategori rata-rata kuat secara internal (skor IFAS: 2,48) dan respon yang baik terhadap peluang eksternal (skor EFAS: 2,79). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi SIMPADU (Sistem Pelayanan Terpadu) memiliki potensi yang besar untuk terus berkembang dan beradaptasi dalam memberikan pelayanan digital yang optimal di lingkungan pelabuhan, khususnya di Pelabuhan Benoa (Renissa Velda Anandita Susatya, dkk, 2025).

Penelitian David Hizkia Wardana & Herlina pada tahun 2021 dengan judul artikel “Simulasi Sistem Pelayanan Bongkar Muat Kapal Untuk Mengurangi Waiting Time Menggunakan Software Arena”. PT Pelindo (Persero) cabang Tanjung Perak, divisi Terminal Jamrud merupakan anak perusahaan dari BUMN PT Pelabuhan Indonesia (Persero). Perusahaan ini mempunyai tugas untuk mengatur dan mengelola entitas bisnis kepelabuhan dalam bidang operasi terminal multipurpose di Indonesia. Dalam proses pelayanan bongkar muat kapal didapatkan permasalahan yaitu lamanya proses bongkar muat kapal yang menyebabkan waktu tunggu (waiting time) yang lama. Kapal yang menunggu antrian untuk mendapatkan pelayanan bongkar muat bisa menunggu paling lama sekitar 138 jam yang kemudian bisa mendapatkan pelayanan untuk proses bongkar muat kapal (David Hizkia Wardana & Herlina, 2021).

Penelitian Riska Andini & Yuliani Puji Astuti pada tahun 2021 dengan judul artikel “Penerapan Teori Antrian Bongkar Muat Pada Docking Kapal Tanker”. Waktu antar kedatangan pada kapal tanker loading 17000-35000 dwt dan back loading 35000-65000 dwt berdistribusi poisson yang artinya waktu kedatangan setiap kapal tanker dengan kapal tanker yang lainnya terdapat antrian dalam lokasi bongkar muat, sedangkan pada pola waktu pelayanan kapal tanker loading 17000-35000 dwt dan back loading 35000-65000 dwt berdistribusi eksponensial yang artinya waktu pelayanan yang dibutuhkan untuk melayani setiap kapal tanker/jam sama (Riska Andini & Yuliani Puji Astuti, 2021).

Sistem

Sistem adalah suatu prosedur atau elemen yang saling berhubungan satu sama lain dimana dalam sebuah sistem terdapat suatu masukan, proses dan keluaran, untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Nandri Marsan Sitinjak, 2025).

Teknologi Informasi

Teknologi informasi merupakan alat untuk mempermudah, mempercepat, dan merapikan pekerjaan. Hasil dari perkembangan teknologi berupa sistem informasi memungkinkan pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat karena bantuan komputer. Dengan adanya bantuan komputer ini, pekerjaan semakin mudah, rapi dan dengan biaya yang lebih murah dan lebih optimal, namun dapat diandalkan (Nandri Marsan Sitinjak, dkk, 2022).

Aplikasi Android

Sistem Aplikasi Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon Seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Sistem operasi ini bersifat open source (terbuka) sehingga para programmer dapat membuat aplikasi secara mudah untuk digunakan oleh bermacam perangkat bergerak (misalnya telepon seluler). Karena sistem operasi Android ini merupakan aplikasi open source maka dapat dilakukan modifikasi dan penyebaran secara bebas (Frans Ikorasaki, dkk 2024).

Smartphone

Smartphone adalah telepon genggam atau telepon seluler pintar yang dilengkapi dengan fitur yang mutakhir dan berkemampuan tinggi layaknya sebuah komputer. Saat ini perkembangan yang semakin meningkat membuat banyak vendor smartphone bersaing untuk menawarkan fitur pada smartphone yang mereka pasarkan, sehingga masyarakat yang ingin membeli smartphone sering dihadapkan pada permasalahan-permasalahan yaitu kesulitan dalam menentukan smartphone terbaik yang dapat support dalam semua game apapun. Smartphone android juga dapat diartikan sebagai sebuah telepon genggam yang bekerja dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi (OS) yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi (Nandri Marsan Sitinjak & Rini Oktari Batubara, 2023).

Mobile

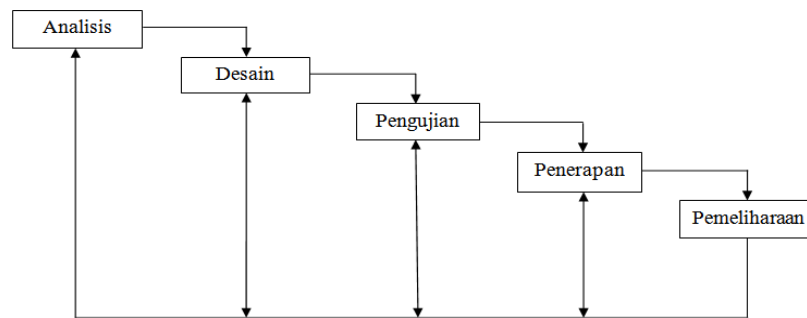
Aplikasi Mobile berasal dari dua kata, yaitu aplikasi dan mobile. Secara istilah, aplikasi adalah program siap pakai yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi untuk pengguna atau aplikasi yang lain sedangkan mobile adalah perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Secara lebih lengkap, aplikasi mobile adalah program siap pakai yang melaksanakan fungsi tertentu yang dipasang pada perangkat mobile (Nandri Marsan Sitinjak, 2025).

FIFO & LIFO

Metode FIFO (First In First Out) merupakan metode yang menghitung persediaan berdasarkan prinsip bahwa barang atau item yang pertama kali masuk ke dalam stok akan menjadi yang pertama kali keluar. Metode LIFO (Last In First Out) merupakan salah satu metode yang berdasarkan prinsip bahwa barang atau item yang terakhir kali masuk ke dalam stok akan menjadi yang pertama kali keluar (Budi Arlando Situmorang & Andri Herlambang; 2024).

METODE PENELITIAN

Pada analisa sistem yang ada membahas tata cara atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian pada skripsi ini, seperti diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram *Waterfall* Perancangan Sistem
(Sumber : Nandri Marsan Sitinjak, dkk, 2022)

Penjelasan dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut:

- a. Analisis kebutuhan
Tahap ini adalah tahapan awal yang nantinya digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan yang nantinya akan diimplementasikan pada sistem. Untuk membangun aplikasi media pembelajaran pengenalan alat-alat robotik dibutuhkan komponen-komponen kebutuhan dari pengguna.
- b. Desain Sistem
Secara umum Penerapan perbandingan Metode LIFO dan FIFO Dalam menentukan Bongkar Muat Kapal menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language*.
- c. Implementasi Sistem
Untuk dapat dimengerti oleh komputer atau *PC*, maka desain tersebut harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh komputer atau *PC*, yaitu melalui proses *coding* yang merupakan bentuk bahasa pemrograman. Tahap implementasi merupakan penerapan dari tahap desain sistem.
- d. Pengujian Sistem
Setelah sistem yang dirancang selesai diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi, tahap yang selanjutnya yaitu tahap pengujian, dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Dalam penelitian ini pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *black – box* terhadap seluruh fungsi dalam aplikasi.
Pengujian *black – box* merupakan salah satu pengujian aplikasi atau perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.
- e. Perawatan Sistem
Ketika dijalankan mungkin saja masih ada *errors* yang mungkin tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur baru yang belum ada pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan sistem yang lebih mudah di pahami pengguna, atau ketika ada kendala saat aplikasi yang di gunakan bermasalah.

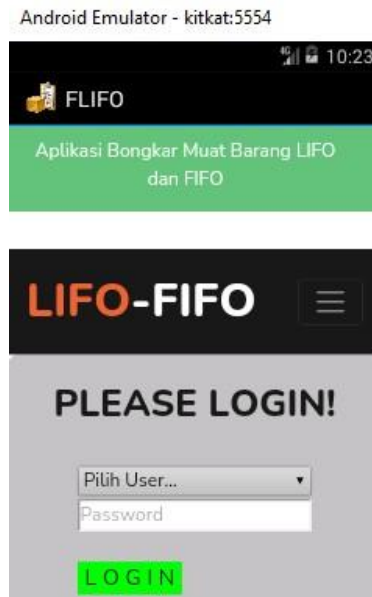
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Tampilan hasil dari Aplikasi Bongkar Muat Kapal dengan Metode LIFO dan FIFO pada Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan adalah sebagai berikut:

1. Tampilan *Form* Login

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Login dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Form Login

2. Tampilan *Form* Menu
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Form Menu

3. Tampilan Halaman Utama
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

4. Tampilan *Form* Kapal

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Kapal dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan *Form* Kapal

5. Tampilan *Form* Barang

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Barang dapat dilihat pada gambar 6.

Android Emulator - kitkat:5554



TANGGAL	JENIS BARANG	NAMA BARANG
2023-10-19	POKOK	GANDUM
2023-10-19	POKOK	GULA
2023-10-19	POKOK	BERAS
2023-10-19	BAHAN KIMIA	PUPUK
2023-10-19	BARANG MENTAH	KAYU LOG

Gambar 6. Tampilan *Form* Barang

6. Tampilan *Form* Penerima

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Penerima dapat dilihat pada gambar 7.

Android Emulator - kitkat:5554



NAMA	NO TELP	ALAMAT	AKSI
PT. MAHARDIKA	08311189183	MEDAN	[Calendar] [X]
PT. MUSIM MAS	088122331	MEDAN	[Calendar] [X]

Gambar 7. Tampilan *Form* Penerima

7. Tampilan *Form* Pengirim

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Pengirim dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan *Form Pengirim*

8. Tampilan *Form Bongkar*
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form Bongkar* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *Form Bongkar*

9. Tampilan *Form Barang Sandar*
Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form Barang Sandar* dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan *Form* Barang Sandar

10. Tampilan *Form* Muat

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Muat dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan *Form* Muat

11. Tampilan *Form* Laporan

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Form* Laporan dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Form Laporan

Setelah melakukan uji coba terhadap Aplikasi, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu:

1. Tombol simpan, ganti dan hapus berjalan dengan baik.
2. Konektifitas antar aplikasi dan basis data berjalan dengan baik.
3. Fungsi tombol LIFO dan FIFO berjalan dengan baik.
4. Tombol Cetak berjalan dengan baik.
5. Aplikasi dapat digunakan dengan mudah.

Setiap sistem memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat.

Adapun kelebihan Aplikasi yang telah dibuat diantaranya yaitu:

1. Dapat memberikan kemudahan untuk kegiatan bongkar muat kapal.
2. Menggunakan android sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan pendataan barang bongkar muat.
3. Menggunakan metode yang dapat memberikan kepastian dalam proses bongkar muat kapal sehingga lebih baik.

Adapun kekurangan Aplikasi yang telah dibuat diantaranya yaitu:

1. Aplikasi hanya menggunakan data-data yang berkaitan dengan bongkar muat kapal.
2. Aplikasi hanya memberikan hasil mengenai bongkar muat kapal.
3. Aplikasi tidak memiliki petunjuk penggunaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Dengan menggunakan Aplikasi Bongkar Muat Kapal dengan Metode LIFO dan FIFO pada Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan maka Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan dapat melakukan pendataan maupun penataan ketika barang akan di bongkar dari kapal. Dengan menggunakan data-data bongkar muat kapal maka menerapkan metode LIFO dan FIFO untuk kegiatan bongkar muat kapal di Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan. Dengan menggunakan pemrograman *android* dan penyimpanan MySQL maka dapat menghasilkan

Aplikasi Bongkar Muat Kapal dengan Metode LIFO dan FIFO pada Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Belawan.

REFERENSI

- Andini, R., & Astuti, Y. P. (2020). Penerapan Teori Antrian Bongkar Muat Pada Docking Kapal Tanker. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 437–446. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v9n2.p437-446>
- Hizkia Wardana, D. (2023). Simulasi Sistem Pelayanan Bongkar Muat Kapal Untuk Mengurangi Waiting Time Menggunakan Software Arena. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 2023–2053.
- Phinnisi, A., Pt, P., & Cahaya, R. (2025). *PROSEDUR PELAYANAN JASA KAPAL SISTEM MENGGUNAKAN*. September, 136–143.
- Imron, I., Azizah, N., Nurhayati, M. S., & Wijonarko, B. (2021). Perancangan Aplikasi Mobile Zakat dan Infaq Berbasis Android Pada Baznas Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 197. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1234>
- Sitinjak, N. M. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Alat-Alat Robotik Dengan Metode Linear Congruent Method Berbasis Android. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 1476–1483. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.15107>
- Sitinjak, N. M., & Batubara, R. O. (2023). Analisis Decision Support System Pada Rekomendasi Pemilihan Smartphone Gaming Dengan Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web. *Jurnal Widya*, 4(2), 324–338. <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl>
- Sitinjak, N. M., Batubara, R. O., & Silaen, S. Y. (2022). Rancang Bangun Sistem Absensi Guru Sekolah Madrasah Aliyah YASPI Dengan Sistem QR Code Berbasis Web Design and Build a School Teacher Attendance System YASPI Aliyah Madrasah With Web-Based QR Code System. *Jurnal Sains Dan Teknologi Widyaloka*, 1(2), 196–202. <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/jstekwid>
- Situmorang, B. A., & Herlambang, A. (2024). Analisis Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Kebutuhan Pokok Menggunakan Metode FIFO, LIFO, Average Di UKM Adil. *Jurnal Teknik Dan Industri*, 2(2), 1. <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JTTI>
- Sungkar, M. S., Niam, B., & Sabara, M. A. (2022). Pembuatan Program Aplikasi Antrian Bongkar Kapal Ikan Di Pelabuhan Perikanan Kota Tegal Berbasis Web Untuk Paguyuban Nelayan Kota Tegal (PNKT). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming*, 5(1), 61–65. <https://doi.org/10.30591/japhb.v5i1.3351>
- Velda, R., Susatya, A., Amrullah, R. A., & Gupron, A. K. (2025). *Strategi Peningkatan Layanan dengan Aplikasi Simpadu untuk Efisiensi Operasional Kapal di Pelabuhan Kelas II Benoa*. 5, 8664–8681.