

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Sistem Komputer

Sistem komputer merupakan gabungan antara perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang bekerja secara terpadu untuk menerima, mengolah, menyimpan, serta menghasilkan data menjadi informasi yang bermanfaat (Munsyir et al., 2024). Tujuan utama sistem komputer adalah mengolah data untuk menghasilkan informasi yang harus didukung oleh elemen perangkat keras, perangkat lunak, dan *brainware*. Perangkat keras adalah perangkat komputer itu sendiri, perangkat lunak adalah program yang berisi perintah untuk melakukan berbagai operasi, dan *brainware* adalah manusia yang terlibat dalam pengoperasian dan pengelolaan sistem komputer (Aswiputri, 2022).

Dalam pembahasan tersebut, sistem komputer memungkinkan pengolahan data secara cepat, akurat, dan terintegrasi, sehingga mendukung manajemen informasi dalam proses logistik seperti perencanaan, pengendalian persediaan, pelacakan pengiriman, dan pengelolaan rantai pasok. Dengan adanya perangkat keras, perangkat lunak, dan *brainware* yang bekerja bersama, sistem komputer membantu meningkatkan efisiensi operasional, pengambilan keputusan yang tepat waktu, serta transparansi dalam aktivitas logistik.

2.1.2 Operating System

Sistem operasi (Operating System) merupakan perangkat lunak yang berfungsi mengendalikan dan mengatur perangkat keras serta menjalankan operasi dasar sistem. Selain itu, sistem operasi juga bertugas menjalankan aplikasi perangkat lunak seperti program pengolah kata dan browser web. Secara umum, sistem operasi adalah perangkat lunak utama yang dimuat ke dalam memori komputer saat proses booting atau saat komputer dinyalakan (Ghazali, 2025). Fungsi sistem operasi adalah sebagai penghubung antara pengguna komputer (*brainware*) dengan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Di era digital saat ini, sistem operasi menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Sistem operasi bertujuan mempermudah pengguna dalam mengoperasikan komputer sekaligus meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya yang ada pada sistem komputer.

Dalam konteks logistik, sistem operasi memegang peranan penting karena menjadi dasar bagi berbagai aplikasi manajemen logistik, seperti sistem manajemen persediaan, pelacakan pengiriman, dan perencanaan distribusi. Dengan sistem operasi yang handal, perangkat keras dan perangkat lunak logistik dapat berjalan secara optimal, sehingga proses pengolahan data dan informasi logistik menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien. Hal ini memungkinkan perusahaan logistik untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi kesalahan operasional, dan mempercepat pengambilan keputusan dalam rantai pasok.

2.1.3 Sistem Informasi *Terminal Operating System Nusantara* (TOSNUS)

Menurut Ilman et al., 2022, sistem informasi adalah kumpulan prosedur kerja, data atau informasi, sumber daya manusia, dan teknologi informasi yang diatur untuk mencapai tujuan tertentu dalam perusahaan atau organisasi. Sedangkan menurut Fauziyah & Sugiarti, 2022, sistem informasi adalah salah satu teknologi penting untuk memfasilitasi pencarian informasi yang diperlukan dan untuk mengelola data secara lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah keseluruhan informasi terpadu, sumber daya manusia, metode kerja, dan teknologi informasi yang dimaksudkan untuk mencapai tujuan tertentu dalam bisnis atau organisasi. Sistem informasi membantu mempermudah mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan mengelola data secara lebih efektif dan efisien. Akibatnya, sistem informasi kini menjadi alat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja organisasi.

Sistem informasi memainkan peran yang sangat penting. Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat dalam suatu perusahaan atau organisasi, peran sistem informasi ini menjadi semakin krusial. Saat ini, sistem informasi berbasis situs *web* adalah salah satu sumber informasi yang paling banyak digunakan. Aplikasi berbasis *web* dikembangkan dengan tujuan untuk menyederhanakan penggunaan dan memungkinkan interaksi melalui internet.

Operasi terminal peti kemas dikelola oleh *Terminal Operating System (TOS)*, sebuah sistem aplikasi. Pemantauan data *online* dan *real-time* dimungkinkan oleh sistem terintegrasi dalam TOS. Manajemen perencanaan kargo, peralatan, dan semua fasilitas yang digunakan dalam semua kegiatan pelabuhan secara efisien dan efektif adalah tujuan utama sistem TOS (Muhammad Ranga Hidayat et al., 2023). Sistem Operasi Terminal umumnya memanfaatkan berbagai teknologi pendukung seperti internet, pemrosesan *Electronic Data Interchange (EDI)*, perangkat komputasi seluler, jaringan area lokal nirkabel (LAN), *Radio-Frequency Identification (RFID)*, dan *Differential Global Positioning System (DGPS)* untuk memantau secara efisien aliran produk masuk dan keluar di dalam dan di sekitar area terminal.

TOS NUSANTARA adalah sistem yang dikembangkan menggunakan teknologi terbaru yang mendukung layanan *end-to-end* di terminal petikemas dengan pola operasional berbasis perencanaan dan kontrol. Ini mencakup perencanaan kapal, perencanaan dermaga, perencanaan halaman, dan manajemen melalui *control tower*.

Terminal Operating System Nusantara (TOSNUS) mulai di implementasikan di Pelabuhan dari tahun 2022 yang mana untuk pertama kali nya di implementasikan di Pelabuhan Tanjung Priok (T009) pada bulan Februari 2022 dan terhitung di tahun 2024 TOSNUS sudah memiliki 9 Site. Di tahun 2022 terdapat 2 terminal yang mengimplementasikan TOSNUS yaitu T009 dan Terminal Petikemas (TPK) Makassar. Lalu dilanjutkan pada

tahun 2023, TOSNUS menambah 6 terminal yaitu TPK Pontianak, TPK Panjang, TPK Ambon, TPK Palembang, Makassar *New Port* (MNP) dan TPK Belawan (PMT). Dan terakhir pada tahun 2024 TOSNUS kembali menambah 1 terminal yaitu TPK Bitung.

TOS Nusantara adalah sistem operasi terminal petikemas yang distandarisasi secara internasional, dikembangkan oleh PT. Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS) sebagai cara untuk memenuhi permintaan fasilitas terminal yang kreatif, efektif, dan mudah diterapkan. Melalui visualisasi 3D, perencanaan dan pengendalian operasional berbasis data secara *real-time*, serta kemampuan canggih yang memfasilitasi administrasi terminal yang lebih efektif, sistem ini menawarkan visibilitas terminal. Untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam layanan pelabuhan, TOS Nusantara memiliki beberapa sistem layanan, termasuk *Gate System*, *Single TOS* (Palapa), *Single Billing* (Praya), dan *Portal Customer* (Parama). Melalui optimalisasi ini, TOS Nusantara berfungsi sebagai pendorong bagi pertumbuhan perdagangan domestik dan luar negeri, selain meningkatkan efektivitas rantai pasok negara.

2.1.4 Operasional Terminal Petikemas

Terminal petikemas, juga dikenal sebagai lokasi penumpukan petikemas, adalah salah satu fasilitas penting yang memainkan peran signifikan dalam mendukung pergerakan barang di pelabuhan (Sora et al., 2021). Terminal petikemas berfungsi sebagai tempat penyimpanan petikemas yang akan dikirim atau diekspor, serta yang diterima atau diimpor, sementara pemilik petikemas

menangani prosedur administratif terkait pengambilan petikemas mereka. Selain itu, terminal petikemas memainkan peran penting dalam mengelola kargo ekspor. Saat merencanakan pemuatan dan penumpukan petikemas, terminal-terminal ini menggunakan sistem pemisahan khusus untuk menumpuk petikemas ekspor (Sahara & Sandy, 2024).

Terminal petikemas tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan namun Terminal Petikemas juga sebagai pusat koordinasi pada rantai pasok global. Dengan meningkatnya perdagangan internasional, efisiensi operasional di terminal petikemas menjadi semakin penting. Sistem TOSNUS yang diterapkan di terminal petikemas memungkinkan pengelolaan yang lebih baik terhadap alur keluar dan masuk barang, meminimalisir waktu tunggu, dan mengoptimalkan penggunaan ruang penyimpanan.

Operasional di terminal petikemas melibatkan serangkaian proses yang kompleks dan terkoordinasi. Proses ini dimulai dengan kedatangan kapal di pelabuhan, di mana petikemas yang dibawa akan dibongkar dan dipindahkan ke area penyimpanan. Setelah itu, petikemas akan dikelompokkan berdasarkan tujuan dan jenis kargo, yang memudahkan proses pengambilan dan pengiriman selanjutnya. Dengan adanya sistem TOSNUS, setiap langkah dalam proses ini dapat dipantau dan dikelola secara *real-time*, sehingga meminimalkan risiko kesalahan dan meningkatkan efisiensi.

Sistem TOSNUS berperan krusial dalam meningkatkan operasional terminal petikemas dengan menyediakan *platform* yang terintegrasi untuk pengelolaan alur barang. Dengan adanya sistem ini, setiap langkah dalam proses pengelolaan petikemas, mulai dari kedatangan kapal hingga pengambilan oleh

pemilik petikemas, dapat dipantau secara *real-time*. Hal ini memungkinkan terminal untuk merencanakan dan mengatur penumpukan petikemas dengan lebih efisien, sehingga mengurangi waktu tunggu dan meminimalkan risiko kesalahan dalam pengelolaan kargo.

2.1.5 Manajemen Logistik

Menurut Alacsel, 2024, Manajemen logistik adalah serangkaian proses yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian manajemen siklus logistik, dengan tujuan untuk mendukung pencapaian efektivitas dan efisiensi guna mencapai tujuan organisasi. sedangkan menurut Handayani & Wahyudi, 2023, manajemen logistik, bagian dari manajemen rantai pasok, bertanggung jawab untuk mengatur, melaksanakan, dan mengelola pergerakan dan penyimpanan produk, layanan, dan data terkait dari titik asal ke titik konsumsi secara efisien dan efektif.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian siklus logistik dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan organisasi dikenal sebagai manajemen logistik. Selain itu, manajemen logistik juga merupakan komponen integral dari manajemen rantai pasok, yang berfokus pada perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran dan penyimpanan barang, jasa, dan informasi dari titik asal ke titik konsumsi. Dengan demikian, manajemen logistik berperan penting dalam memastikan bahwa kebutuhan pelanggan terpenuhi secara

optimal dan bahwa semua elemen dalam rantai pasokan berfungsi secara sinergis.

Untuk memaksimalkan keuntungan sekarang dan di masa depan dengan memenuhi pesanan secara efektif, manajemen logistik adalah proses strategis yang mengontrol perolehan, pengangkutan, dan penyimpanan bahan, komponen, dan barang jadi melalui organisasi dan jaringan pemasaran tertentu.

2.1.6 Logistik Maritim

Logistik maritim dapat didefinisikan sebagai proses yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan pengelolaan pergerakan barang dan informasi terkait kegiatan transportasi melalui laut (Marampa', 2023). Logistik maritim mencakup berbagai layanan logistik lainnya, seperti penyimpanan, pergudangan, manajemen inventaris, penyediaan pusat distribusi, kontrol kualitas, pengujian, perakitan, pengemasan, pengemasan ulang, perbaikan, konektivitas dengan transportasi darat, dan penggunaan kembali, selain kegiatan yang terkait dengan transportasi laut, seperti pengiriman, navigasi, penanganan kargo, serta prosedur bongkar muat. Logistik maritim menurut Ninvika et al., 2023, adalah pengangkutan barang yang efektif (pengiriman) melalui laut dari pelabuhan asal ke pelabuhan tujuan sebagai sebuah aspek kunci dari logistik maritim. Logistik maritim memainkan peran penting dalam mendukung pembangunan ekonomi di tingkat lokal. Sistem TOSNUS yang diterapkan dalam logistik maritim memungkinkan pengelolaan yang

lebih baik terhadap semua aspek pengangkutan, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan. Komponen utama dalam logistik maritim mencakup pengelolaan armada kapal, pemilihan rute pelayaran yang optimal, serta manajemen risiko yang terkait dengan pengangkutan barang. Dengan adanya sistem TOSNUS, perusahaan dapat memanfaatkan data analitik untuk merencanakan rute yang paling efisien, mengurangi biaya operasional, dan meminimalkan waktu pengiriman,

2.1.7 Sistem Informasi Sumber Daya Manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan unsur penting dalam suatu Perusahaan/Instansi, sebagai penggerak dalam menyelesaikan suatu pekerjaan guna tercapainya tujuan perusahaan (Handayani, 2021). Sistem informasi sumber daya manusia (SISDM) atau *Human Resource Information System* (HRIS) adalah program aplikasi komputer yang mengorganisir tata kelola dan tata laksana manajemen sumber daya manusia di perusahaan guna mendukung proses pengambilan keputusan atau biasa disebut dengan *decision support system* dengan menyediakan berbagai informasi yang diperlukan (Karnadi & Ediyanto, 2021)

Dalam konteks manajemen logistik, peran SDM yang terkelola dengan baik menjadi sangat krusial. Sistem ini dapat membantu dalam pengaturan tenaga kerja yang terlibat dalam proses logistik, mulai dari perencanaan, pengadaan, penyimpanan, hingga distribusi barang. Dengan adanya sistem tersebut, perusahaan dapat memastikan ketersediaan tenaga kerja yang tepat sesuai kebutuhan, memantau kinerja pegawai secara real-

time, serta mengoptimalkan penugasan dalam rantai pasok (*supply chain*). Hal ini pada akhirnya mendukung efisiensi dan efektivitas proses logistik, mengurangi risiko keterlambatan distribusi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

2.1.8 Efektivitas Sistem Informasi

Keterkaitan antara produksi dan tujuan disebut efektivitas. Semakin besar kontribusi *output* yang dihasilkan terhadap pencapaian tujuan atau sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya, semakin efektif pula proses kerja suatu unit organisasi. Suatu program atau kegiatan dianggap efektif jika *output* yang dihasilkannya dapat mencapai tujuan pengaplikasian yang diinginkan. Efektivitas berpusat pada hasil dari program atau kegiatan tersebut (Pujiani et al., 2022), sedangkan Efektivitas sistem adalah evaluasi nilai yang dilakukan dari penilaian berdasarkan pandangan pihak yang berkepentingan berdasarkan manfaat bersih yang diperoleh dari penggunaan suatu sistem. Sistem yang efektif dapat didefinisikan sebagai sistem yang memberikan nilai tambah bagi organisasi yang mengoperasikannya. Dengan demikian, sistem yang efektif harus mampu memberikan dampak positif pada pengguna. (Sahfitri, 2012).

Pemanfaatan sistem informasi dalam suatu lembaga bertujuan untuk memfasilitasi pelaksanaan tugas bagi pengguna, sehingga mencapai efisiensi dalam hal waktu, biaya, dan sumber daya dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memastikan bahwa tujuan implementasi sistem informasi tercapai sesuai harapan, diperlukan evaluasi tingkat

efektivitas sistem informasi yang digunakan. Adapun cara mengukur pengukuran efektivitas secara umum menurut Campbell, 1989 dalam Muharsono & Asfiah, 2021 adalah sebagai berikut:

1. Keberhasilan Program

Efektivitas program dapat dijalankan dengan kemampuan operasional program untuk melaksanakan program kerja sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dapat digunakan untuk mengukur efektivitasnya. Dengan melihat prosedur dan cara kerja operasi lapangan, efektivitas program dapat dievaluasi.

2. Keberhasilan Sasaran

Efektivitas dapat ditentukan dengan memeriksa seberapa jauh tingkat *output* kebijakan dan prosedur organisasi menyimpang dari pencapaian tujuan yang ditetapkan. Efektivitas dilihat dari sudut pandang pencapaian tujuan dengan berfokus pada aspek keluaran.

3. Kepuasan terhadap Program

Salah satu ukuran efektivitas adalah kepuasan, yang mengacu pada seberapa baik suatu program memenuhi kebutuhan penggunanya. Pengguna bereaksi terhadap kualitas barang atau jasa yang ditawarkan dengan merasakan kepuasan ini. Semakin puas pelanggan dengan produk dan layanan yang mereka terima, semakin banyak manfaat dan keuntungan yang dapat diperoleh lembaga tersebut.

4. Tingkat *Input* dan *Output*

Membandingkan *input* dan *output* memungkinkan analisis efektivitas pada tingkat *input* dan *output*. Kondisi yang efektif adalah kondisi di mana *output* lebih besar dari *input*. Di sisi lain, kondisi tersebut mungkin dianggap tidak efektif jika *input* melebihi *output*.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

Kajian Penelitian Terdahulu (KPT) bertujuan sebagai referensi dan perbandingan untuk penelitian selanjutnya. Selanjutnya, tujuan tinjauan pustaka adalah untuk menghindari anggapan bahwa penelitian sebelumnya dan sesudahnya akan serupa. Sebagai hasilnya, peneliti menggabungkan temuan-temuan berikut dari penelitian sebelumnya:

1. Peninjauan Terhadap Implementasi Sistem TOS Nusantara di Area Tanjung Priok oleh Muhammad Rangga Hidayat, Rizky Yudi Prasetyo, dan Arif Rachman Dillah (2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan sistem TOS NUSANTARA di wilayah Tanjung Priok 2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan deskriptif, dengan pendekatan observasi dan pengamatan di Area Dermaga 009 Tanjung Priok 1, yang telah menerapkan sistem TOS NUSANTARA. Studi ini juga meneliti masalah yang timbul akibat sistem TOS NUSANTARA yang belum digunakan di Area Domestik Tanjung Priok 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem TOS NUSANTARA di Area Domestik Tanjung Priok 2 akan memberikan kemudahan yang signifikan

dalam aspek operasional, layanan pelanggan, dan meningkatkan produktivitas arus peti kemas secara keseluruhan.

2. Pengukuran Efektivitas Sistem Informasi Pangan dan Keterjangkauan Pangan Sehat terhadap Keamanan Pangan di Indonesia oleh Rissa Megavitry, Iwan Harsono, Imam Widodo, dan Amelia S. Sarungallo (2024)

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dinamika keamanan pangan, sistem informasi pangan, dan keterjangkauan pangan sehat di Indonesia. Pendekatan kualitatif digunakan dengan teknik purposive sampling untuk merekrut 15 informan dari berbagai pemangku kepentingan, termasuk lembaga pemerintah, LSM, pelaku usaha, dan konsumen. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan analisis dokumen, kemudian dianalisis secara tematik menggunakan perangkat lunak NVivo. Hasil penelitian mengungkap tantangan signifikan terkait aksesibilitas dan keandalan sistem informasi pangan, rendahnya kesadaran konsumen, serta hambatan ekonomi dalam mengakses makanan bergizi.

3. Analisis Implementasi Sistem Informasi Karantina Kesehatan (SINKARKES) di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Mataram oleh Khairul Yamin, Saimi, Karjono, dan Intan Gumilang Pratiwi (2024)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi Sistem Informasi Karantina Kesehatan (SINKARKES) dari sudut pandang Sumber Daya Manusia, Organisasi, dan Teknologi menggunakan

pendekatan Model *HOT Fit* dalam sistem informasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Mataram telah mengalami kemajuan signifikan dalam hal teknologi. Jika ada masalah dengan program, pengembang dapat membantu dengan pembaruan sistem SINKARKES.

4. Penerapan Teknologi Digital di Pelabuhan Indonesia untuk Menurunkan Biaya Logistik Nasional oleh S. Safuan (2022)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi dan pengembangan digitalisasi di Pelabuhan Indonesia, sekaligus menjadi referensi bagi pengembangan digital di wilayah pelabuhan lain di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan studi dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pelabuhan Indonesia telah menerapkan berbagai teknologi digital yang mencakup aspek maritim, darat, dan layanan pelanggan. Dengan demikian, Pelabuhan Indonesia mampu berkolaborasi secara efektif dengan ekosistem pelabuhan yang ada, memungkinkannya bersaing secara global dan berkontribusi pada penurunan biaya logistik nasional.

5. Penggunaan Teknologi Informasi Dalam Manajemen Pelabuhan oleh Anggi Akbar Maulanaa, Siti Sahara (2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi dan dampak teknologi informasi dalam konteks manajemen pelabuhan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan kinerja manajemen pelabuhan melalui penerapan aplikasi sistem informasi berbasis teknologi. Selain itu, diharapkan pemerintah dapat memberikan bimbingan, pengawasan, dan penegakan hukum terhadap para pemangku kepentingan di pelabuhan yang melanggar peraturan yang berlaku.

6. *Terminal Operating System (TOS) Analysis In Loading And Unloading Queue Produktivity At PT IPC TPK Tanjung Priok* oleh Simon Gultom. Bintang K. Pasaribu, Sharifah N. Aishah. David P. Sirait (2024)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis TOS yang digunakan di Terminal Peti Kemas 1 Zona 1 (009) dan dampaknya terhadap produktivitas antrean bongkar muat. Jenis penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pemilihan informan secara *snowball sampling* melalui wawancara mendalam, serta menggunakan analisis produktivitas berdasarkan teori *operations management* dari Stevenson dan teori *logistics and supply chain management* dari Christopher. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TOS meningkatkan produktivitas bongkar muat di pelabuhan dengan peningkatan *throughput* sebesar 11,6% hingga Juli 2024 dan secara signifikan mengurangi waktu sandar kapal (*vessel dwell time*). Selain itu, TOS juga mengurangi ketergantungan pada proses manual, sehingga proses bongkar muat menjadi lebih stabil dan efisien.

7. *Examining ICT Innovation for Sustainable Terminal Operations in Developing Countries: A Case Study of the Port of Radès in Tunisia* oleh Ahmed Sahraoui, Nguyen Khoi Tran, Youssef Tliche, Ameni Kacem dan Atour Taghipour (2023)

Penelitian ini bertujuan untuk menekankan implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam sektor maritim dan perusahaan pelabuhan di negara berkembang, dengan fokus pada dampak solusi TIK terhadap operasi pelabuhan dari proses berlabuh hingga gerbang melalui operasi yard. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi Sistem Operasi Terminal (TOS) di Pelabuhan Radès, pelabuhan utama di Tunisia. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus untuk menganalisis implementasi TOS di Pelabuhan Radès. Analisis dampak implementasi TOS dilakukan melalui survei yang didasarkan pada Indikator Kinerja Utama (KPI) yang disebarkan kepada manajer dari tiga pemangku kepentingan pelabuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi TOS meningkatkan tingkat produktivitas dari crane dermaga hingga gerbang, memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan data waktu nyata dan memastikan terminal beroperasi pada potensi penuhnya.

8. *The Impact of Information Systems on Port Performance: The Case of Morocco's Agadir Port* oleh Soukaina Jouad, PhD dan Mohammed Hicham Hamri, P.E.S. (2020)

Tujuan dari makalah penelitian ini adalah untuk mengkaji peran sistem informasi dalam meningkatkan kinerja pelabuhan Agadir.

Penelitian ini menggunakan desain survei deskriptif. Untuk mencapai tujuan penelitian, data primer dikumpulkan menggunakan kuesioner semi-terstruktur. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan sistem informasi dapat mengurangi waktu tinggal kapal dan meningkatkan produktivitas kapal di dermaga. Berdasarkan hasil tersebut, studi ini menyimpulkan bahwa kemampuan untuk menggunakan dan mengelola sistem informasi secara lebih efektif dan efisien dapat meningkatkan kinerja pelabuhan di kerajaan tersebut.

9. *The Role of Port Authority in Port Governance and Port Community System Implementation* oleh Edvard Tijan, Marija Jović, Ana Panjako dan Dražen Žgaljić (2021)

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti peran otoritas pelabuhan dalam tata kelola pelabuhan dan implementasi Sistem Komunitas Pelabuhan, dengan menggunakan metode tinjauan literatur dan analisis kerangka teori, dan hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa model tata kelola pelabuhan mana yang lebih disukai secara universal, karena hal ini spesifik untuk setiap pelabuhan laut, serta otoritas pelabuhan memainkan peran yang sangat penting dalam implementasi Sistem Komunitas Pelabuhan, meningkatkan keberlanjutan operasi pelabuhan laut dan memungkinkan otoritas pelabuhan berkembang menjadi pusat digital yang nyata dan pengelola data netral.

10. *Developing a smart port architecture and essential elements in the era of Industry 4.0* oleh Hokey Min (2022)

Makalah ini bertujuan untuk memberikan panduan praktis dalam menghadapi tantangan dan peluang *smart port*. Makalah ini menggunakan metode penelitian kualitatif terutama berdasarkan analisis isi. Penelitian ini mengungkapkikan bahwa pelabuhan pintar mengurangi waktu respons pengguna pelabuhan, meningkatkan pemanfaatan aset pelabuhan, dan meningkatkan visibilitas logistik maritim dengan mengotomatiskan dan mengintegrasikan operasi pelabuhan dari ujung ke ujung secara digital tanpa intervensi manusia.

Tabel 1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Peninjauan Terhadap Implementasi Sistem TOS Nusantara di Area Tanjung Priok oleh Muhammad Ranga Hidayat, Rizky Yudi Prasetyo, dan Arif Rachman Dillah (2023)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan sistem TOS NUSANTARA di wilayah Tanjung Priok 2.	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem TOS NUSANTARA di Area Domestik Tanjung Priok 2 akan memberikan kemudahan yang signifikan dalam aspek operasional, layanan pelanggan, dan meningkatkan produktivitas arus peti kemas secara keseluruhan.	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah keduanya membahas sistem TOS Nusantara dan berfokus pada area Tanjung Priok.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya lebih menekankan pada efektivitas sistem, sedangkan penelitian ini lebih pada peninjauan implementasi.
2	Pengukuran Efektivitas Sistem Informasi Pangan dan Keterjangkauan Pangan Sehat terhadap Keamanan Pangan di Indonesia oleh Rissa Megavitry, Iwan Harsono, Imam Widodo, dan Amelia S. Sarungallo (2024)	Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dinamika keamanan pangan, sistem informasi pangan, dan keterjangkauan pangan sehat di Indonesia.	Kualitatif	Hasil penelitian mengungkap aplikasi tantangan signifikan terkait aksesibilitas dan keandalan sistem informasi pangan, rendahnya kesadaran konsumen, serta hambatan ekonomi	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah keduanya membahas mengenai efektivitas sistem.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya berfokus pada sistem pelabuhan, sedangkan penelitian ini

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				dalam mengakses makanan bergizi.		berfokus pada sistem informasi pangan.
3	Analisis Implementasi Sistem Informasi Karantina Kesehatan (SINKARKES) di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Mataram oleh Khairul Yamin, Saimi, Karjono, dan Intan Gumilang Pratiwi (2024)	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi Sistem Informasi Karantina Kesehatan (SINKARKES) dari sudut pandang Sumber Daya Manusia, Organisasi, dan Teknologi menggunakan pendekatan Model <i>HOT Fit</i> dalam sistem informasi.	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Mataram telah mengalami kemajuan signifikan dalam hal teknologi. Jika ada masalah dengan program, pengembang dapat membantu dengan pembaruan sistem SINKARKES.	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas implementasi sistem informasi di konteks pelabuhan.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya berfokus pada sistem TOS, sedangkan penelitian ini berfokus pada sistem informasi kesehatan.
4	Penerapan Teknologi Digital di Pelabuhan Indonesia untuk Menurunkan Biaya Logistik Nasional oleh S. Safuan (2022)	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi dan pengembangan digitalisasi di Pelabuhan Indonesia, sekaligus menjadi	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pelabuhan Indonesia telah menerapkan berbagai teknologi digital yang mencakup aspek maritim, darat, dan layanan pelanggan. Dengan	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas penerapan teknologi di pelabuhan untuk meningkatkan efisiensi.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya lebih spesifik pada

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		referensi bagi pengembangan digital di wilayah pelabuhan lain di Indonesia.		demikian, Pelabuhan Indonesia mampu berkolaborasi secara efektif dengan ekosistem pelabuhan yang ada, memungkinkannya bersaing secara global dan berkontribusi pada penurunan biaya logistik nasional.		sistem TOS dan efektivitasnya, sedangkan penelitian ini lebih umum tentang teknologi digital dan biaya logistik.
5	Penggunaan Teknologi Informasi Dalam Manajemen Pelabuhan oleh Anggi Akbar Maulanaa, Siti Sahara (2023)	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi dan dampak teknologi informasi dalam konteks manajemen pelabuhan.	Kualitatif	Hasil yang diharapkan adalah peningkatan kinerja manajemen pelabuhan melalui penerapan aplikasi sistem informasi berbasis teknologi. Selain itu, diharapkan pemerintah dapat memberikan bimbingan, pengawasan, dan penegakan hukum terhadap para pemangku kepentingan di pelabuhan yang melanggar peraturan yang berlaku.	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas penggunaan teknologi informasi dalam konteks pelabuhan.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya lebih spesifik pada sistem TOS dan efektivitasnya, sedangkan penelitian ini lebih umum tentang manajemen pelabuhan.
6	<i>Terminal Operating System</i> (TOS) Analysis	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa TOS	Persamaan antara penelitian ini dan	Perbedaan antara penelitian

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	In Loading And Unloading Queue Produktivity At PT IPC TPK Tanjung Priok oleh Simon Gultom, Bintang K. Pasaribu, Sharifah N. Aishah, David P. Sirait (2024)	menganalisis TOS yang digunakan di Terminal Peti Kemas 1 Zona 1 (009) dan dampaknya terhadap produktivitas antrean bongkar muat.		meningkatkan produktivitas bongkar muat di pelabuhan dengan peningkatan <i>throughput</i> sebesar 11,6% hingga Juli 2024 dan secara signifikan mengurangi waktu sandar kapal (<i>vessel dwell time</i>). Selain itu, TOS juga mengurangi ketergantungan pada proses manual, sehingga proses bongkar muat menjadi lebih stabil dan efisien.	penelitian saya adalah Keduanya membahas analisis sistem TOS di PT IPC TPK Tanjung Priok.	ini dan penelitian saya adalah lebih fokus pada efektivitas sistem TOS nya itu sendiri, sedangkan penelitian ini lebih spesifik pada produktivitas antrean pemuatan dan pembongkaran.
7	Examining ICT Innovation for Sustainable Terminal Operations in Developing Countries: A Case Study of the Port of Radès in Tunisia oleh Ahmed Sahraoui, Nguyen Khoi Tran, Youssef Tliche, Ameni Kacem dan Atour Taghipour (2023)	Penelitian ini bertujuan untuk menekankan implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam sektor maritim dan perusahaan pelabuhan di negara berkembang, dengan fokus pada dampak solusi TIK terhadap	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi TOS meningkatkan tingkat produktivitas dari crane dermaga hingga gerbang, memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan data waktu nyata dan memastikan terminal beroperasi pada potensi penuhnya.	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas inovasi teknologi dalam operasional terminal.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya berfokus pada sistem TOS di Indonesia, sedangkan penelitian ini berfokus pada

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		operasi pelabuhan dari proses berlabuh hingga gerbang melalui operasi yard. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi Sistem Operasi Terminal (TOS) di Pelabuhan Radès, pelabuhan utama di Tunisia.				inovasi ICT di negara berkembang dengan studi kasus di Tunisia.
8	The Impact of Information Systems on Port Performance: The Case of Morocco's Agadir Port oleh Soukaina Jouad, PhD dan Mohammed Hicham Hamri, P.E.S. (2020)	Tujuan dari makalah penelitian ini adalah untuk mengkaji peran sistem informasi dalam meningkatkan kinerja pelabuhan Agadir.	Kualitatif	Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan sistem informasi dapat mengurangi waktu tinggal kapal dan meningkatkan produktivitas kapal di dermaga. Berdasarkan hasil tersebut, studi ini menyimpulkan bahwa kemampuan untuk menggunakan dan mengelola sistem informasi secara lebih efektif dan efisien dapat meningkatkan kinerja	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas dampak sistem informasi terhadap kinerja pelabuhan.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya lebih spesifik pada sistem TOS dan konteks Indonesia, sedangkan penelitian ini berfokus pada pelabuhan di Maroko.

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				pelabuhan di kerajaan tersebut.		
9	<i>The Role of Port Authority in Port Governance and Port Community System Implementation</i> oleh Edvard Tijan, Marija Jovi'c , Ana Panjako dan Dražen Žgalji' (2021)	Penelitian ini bertujuan untuk meneliti peran otoritas pelabuhan dalam tata kelola pelabuhan dan implementasi Sistem Komunitas Pelabuhan.	Kualitatif	Hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa model tata kelola pelabuhan mana yang lebih disukai secara universal, karena hal ini spesifik untuk setiap pelabuhan laut, serta otoritas pelabuhan memainkan peran yang sangat penting dalam implementasi Sistem Komunitas Pelabuhan, meningkatkan keberlanjutan operasi pelabuhan laut dan memungkinkan otoritas pelabuhan berkembang menjadi pusat digital yang nyata dan pengelola data netral.	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah Keduanya membahas aspek operasional pelabuhan.	Perbedaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah penelitian saya berfokus pada efektivitas sistem TOS, sedangkan penelitian ini lebih pada peran otoritas pelabuhan dalam tata kelola dan implementasi sistem komunitas pelabuhan.
10	<i>Developing a smart port architecture and essential elements in the era</i>	Makalah ini bertujuan untuk memberikan panduan praktis dalam	Kualitatif	Penelitian ini mengungkapkalisasi bahwa pelabuhan pintar	Persamaan antara penelitian ini dan penelitian saya adalah	Perbedaan antara penelitian ini dan

No	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>of Industry 4.0</i> oleh Hokey Min (2022)	menghadapi tantangan dan peluang <i>smart port</i> .		mengurangi waktu respons pengguna pelabuhan, meningkatkan pemanfaatan aset pelabuhan, dan meningkatkan visibilitas logistik maritim dengan mengotomatiskan dan mengintegrasikan operasi pelabuhan dari ujung ke ujung secara digital tanpa intervensi manusia.	Keduanya membahas pengembangan sistem pelabuhan dalam konteks teknologi modern.	penelitian saya adalah penelitian saya lebih spesifik pada sistem TOS dan efektivitasnya, sedangkan penelitian ini ini lebih umum tentang arsitektur pelabuhan pintar dalam era Industri 4.0.

2.3 Alur Kerangka Penelitian

