

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Manajemen Logistik

2.1.1.1 Pengertian Manajemen Logistik

Manajemen logistik merupakan salah satu elemen penting dalam operasional perusahaan yang berperan dalam mengelola aliran barang, jasa, dan informasi. Untuk memahami konsep ini secara komprehensif, beberapa ahli memberikan definisi sebagai berikut.

Menurut Suarna et al., (2022) manajemen logistik adalah proses perencanaan, implementasi, dan pengendalian aliran serta penyimpanan barang secara efisien dan efektif, termasuk informasi terkait dari titik asal hingga titik konsumsi, guna memenuhi kebutuhan pelanggan. Definisi ini menekankan pentingnya efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan logistik.

Sementara itu, Candrianto et al., (2025) menjelaskan bahwa manajemen logistik sebagai bagian dari rantai pasok yang berfungsi untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan aliran barang, jasa, dan informasi dari sumber hingga konsumen dengan tujuan memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal. Pandangan ini menempatkan logistik sebagai bagian integral dari sistem rantai pasok.

Menurut Christopher (dalam Alfistia et al., 2025), manajemen logistik adalah proses strategis dalam mengelola pengadaan, pergerakan, dan

penyimpanan bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi, beserta aliran informasi terkait melalui organisasi dan saluran pemasaran, sehingga profitabilitas saat ini dan masa depan dapat dimaksimalkan melalui pemenuhan pesanan dengan biaya yang efisien. Definisi ini menyoroti aspek strategis dan kontribusi logistik terhadap keunggulan kompetitif perusahaan.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa manajemen logistik merupakan suatu proses terintegrasi yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran barang, jasa, serta informasi dari titik asal hingga konsumen akhir secara efektif dan efisien, dengan tujuan utama memenuhi kebutuhan pelanggan serta meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan.

2.1.1.2 Fungsi Logistik Dalam Rantai Pasok

Logistik memegang peranan sebagai tulang punggung dalam manajemen rantai pasok (*supply chain management*) yang menghubungkan titik asal produk dengan titik konsumsi. Fungsi logistik tidak terbatas pada pemindahan barang secara fisik, namun mencakup koordinasi strategis yang memastikan aliran sumber daya berjalan secara efektif. Beberapa fungsi utama logistik dalam rantai pasok meliputi (Zai, 2025):

1. Manajemen gudang dan penyimpanan: Hal ini sebagai tempat penyimpanan barang yang baik guna menghindari dari kerusakan produk serta mempertimbangkan stok guna menjaga keseimbangan antara ketersediaan produk dengan biaya penyimpanan.

2. Manajemen Persediaan (*Inventory Management*): Guna mendukung dari proses produksi hingga memberikan layanan kepada konsumen sehingga diperlukan adanya perencanaan yang matang, pengadaan, penyimpanan, pengendalian, dan distribusi barang diharapkan menghindari terjadinya kekurangan barang (*stockout*) maupun kelebihan beban biaya modal.
3. Pemrosesan Pemesanan : Bertindak sebagai jembatan informasi antara permintaan konsumen dengan kesiapan operasional sehingga memberikan produk secara efisien, sampai tepat waktu, hingga kualitas produk yang konsisten.
4. Manajemen Transportasi: Pengelolaan manajemen transportasi yang efektif dan terencana dapat mengatur pergerakan barang antar lokasi untuk memastikan adanya ketepatan waktu pengiriman dengan biaya yang dikeluarkan secara efisien.
5. Pengemasan dan Penanganan Material: Menjamin adanya integritas kualitas barang selama proses pemindahan dan pengiriman melalui standar pengemasan yang memadai.

2.1.1.3 Aktivitas Logistik

Berbeda dari fungsi strategis, kegiatan logistik mencakup serangkaian kegiatan operasional nyata yang memastikan aliran barang dan informasi berjalan lancar dari sumber hingga ke konsumen. Suarna et al., (2022) menyatakan bahwa sistem logistik terdiri dari beberapa komponen aktivitas utama seperti:

1. Pengadaan (*Procurement*): Meliputi pemilihan dan pengelolaan pemasok, negosiasi kontrak, pembelian bahan baku, hingga pengiriman bahan ke fasilitas produksi atau gudang. Tujuan utamanya adalah memastikan ketersediaan input dengan kualitas sesuai spesifikasi, waktu yang tepat, dan biaya efisien. Sebagai contoh operasional, perusahaan manufaktur dapat menggunakan sistem *vendor-managed inventory (VMI)* agar pemasok secara proaktif mengirimkan barang saat stok turun di gudang, sehingga mengurangi risiko kehabisan bahan baku. Efektivitas fungsi pengadaan dapat diukur dengan ketersediaan stok (*fill rate*) dan biaya pembelian per unit.
2. Transportasi (*Transportation*): Mengacu pada kegiatan pemindahan barang antar lokasi, baik antar gudang, pabrik, maupun ke titik penjualan. Transportasi adalah “*mata rantai penghubung*” dalam logistik. Pemilihan moda (truk, kereta, kapal, pesawat) dan rute yang tepat sangat mempengaruhi biaya, waktu pengiriman, dan kondisi barang. Misalnya, pemilihan kapal peti kemas untuk pengiriman lintas benua dapat menekan biaya tetapi menambah waktu transit; sedangkan udara lebih cepat namun lebih mahal. Kinerja transportasi dapat dinilai melalui waktu tempuh rata-rata dan biaya per kilometer/ton.
3. Pergudangan (*Warehousing*): Melibatkan penyimpanan dan penanganan barang di fasilitas gudang sebelum didistribusikan. Aktivitas ini meliputi pengaturan layout gudang, penempatan stok, pemrosesan masuk/keluar barang, serta pelaksanaan pengemasan atau pelabelan ulang. Fungsi

utamanya adalah mengamankan ketersediaan barang dan memfasilitasi konsolidasi pengiriman. Contoh penerapan: perusahaan logistik mendirikan pusat distribusi regional untuk mengonsolidasikan barang dari beberapa pemasok sebelum mendistribusikan ke toko ritel, sehingga menekan biaya transportasi. Indikator kinerja gudang meliputi kecepatan pemrosesan order dan tingkat pemanfaatan ruang.

4. Manajemen Persediaan (*Inventory Management*): Fokus pada pengontrolan jumlah stok barang agar berada pada tingkat optimal. Kegiatan ini mencakup penentuan titik pemesanan ulang, pengaturan persediaan pengaman, dan rotasi stok. Tujuannya mencegah kelebihan (*overstock*) maupun kekurangan (*stockout*) persediaan. Misalnya, *just in time* berusaha menekan persediaan dengan sinkronisasi produksi dan pengiriman. Kinerja persediaan dinilai dengan rasio perputaran persediaan dan waktu habisnya stok (*stock-out incidence*).
5. Distribusi: Proses penyaluran barang jadi dari pusat distribusi atau pabrik ke pelanggan akhir atau titik penjualan. Termasuk perencanaan jaringan distribusi dan pengiriman akhir (*last-mile delivery*). Misalnya, perusahaan *e-commerce* menyusun rute pengiriman terakhir yang optimal untuk memastikan paket diterima pelanggan dalam 1–2 hari. Efektivitas distribusi diukur dengan *on-time delivery rate* dan jangkauan geografis.
6. Komunikasi dan Informasi Logistik: Mengacu pada aliran informasi yang mendukung semua kegiatan logistik, mulai dari pemrosesan pesanan, koordinasi pengiriman, hingga pelacakan barang. Misalnya,

penggunaan *Transportation Management System (TMS)* atau *Enterprise Resource Planning (ERP)* memungkinkan transparansi status kiriman secara *real-time*. Keakuratan dan kecepatan informasi sangat penting metriknya bisa berupa akurasi data persediaan atau *lead time* pemrosesan order.

7. Fasilitas Logistik: Meliputi infrastruktur dan sumber daya fisik seperti gudang, terminal, pusat distribusi, serta sistem otomasi dan teknologi pendukung (misalnya forklift, conveyor, TI logistik). Desain dan ketersediaan fasilitas memengaruhi efisiensi operasional. Sebagai contoh, jejaring gudang yang tersebar secara strategis di berbagai kota dapat memangkas waktu dan biaya pengiriman ke pelanggan. Kinerja fasilitas diukur dengan kapasitas *throughput* dan rasio pemanfaatan aset.

2.1.1.4 Peran Logistik Dalam Perdagangan Internasional

Dalam lingkup perdagangan internasional, logistik memiliki peran yang jauh lebih kompleks karena melibatkan batasan geografis antarnegara, perbedaan regulasi, dan moda transportasi yang beragam. Peran penting logistik dalam perdagangan internasional mencakup Liu, (2024):

1. Pengurangan Biaya Perdagangan: logistik yang efisien menekan biaya distribusi lintas negara sehingga meningkatkan daya saing produk di pasar internasional.
2. Kecepatan dan keandalan pengiriman: melalui sistem logistik memastikan pengiriman tepat waktu dan andal sehingga menjaga kepercayaan dalam hubungan perdagangan global.

3. Konektivitas dan Integrasi Pasar: Jaringan logistik global memperlancar arus barang, jasa, dan informasi antar negara serta memperluas akses pasar internasional.
4. Dukungan rantai pasok global: Logistik menghubungkan pemasok, produsen, hingga konsumen, sehingga aliran barang dalam rantai pasok internasional berjalan lancar.
5. Pertumbuhan dan Inovasi: Perkembangan logistik mendorong efisiensi, produktivitas, serta inovasi teknologi yang mendukung daya saing global.
6. Keberlanjutan Lingkungan: Penerapan logistik berkelanjutan membantu mengurangi dampak lingkungan dalam aktivitas perdagangan internasional.

2.1.2 Proses Impor

2.1.2.1 Pengertian Impor

Dalam ranah perdagangan internasional, impor dipahami sebagai aktivitas ekonomi yang memiliki peran strategis dalam menghubungkan kebutuhan domestik dengan ketersediaan barang dan jasa di pasar global. (Toni Ong et al., 2023) mendefinisikan impor sebagai kegiatan memasukkan barang dari luar negeri ke dalam wilayah pabean Indonesia dengan mematuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, sehingga aspek legalitas dan perpajakan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari proses tersebut.

Sedangkan menurut Triyawan & Mutmainnah, (2021) Kegiatan impor dapat diartikan sebagai kegiatan ekonomi berupa pembelian barang dari negara

lain yang kemudian dimasukkan ke dalam wilayah domestik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, terutama ketika produk tersebut tidak dapat diproduksi secara efisien atau tidak tersedia di pasar lokal.

Berdasarkan uraian tersebut, impor merupakan aktivitas perdagangan internasional berupa proses pembelian dan pemasukan barang dari luar negeri ke dalam negeri guna memenuhi kebutuhan dalam negeri. Selain sebagai sarana pemenuhan kebutuhan pasar, kegiatan ini juga harus mengikuti ketentuan hukum yang berlaku, sehingga aspek legalitas dan perpajakan memiliki peran penting dalam prosesnya.

2.1.2.2 Tahapan Proses Impor

Proses impor dasarnya merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan secara bertahap dan sistematis, mulai dari tahap perencanaan hingga barang diterima oleh importir. Setiap tahapan memiliki prosedur administratif dan operasional yang harus dipenuhi agar proses berjalan lancar dan sesuai dengan regulasi yang berlaku. Secara umum, tahapan proses impor dapat dijelaskan sebagai berikut (Permatasari et al., 2023):

1. Tahap persiapan dan pemesanan barang: tahap awal yang dilakukan dengan menganalisis terhadap kebutuhan barang terhadap kebutuhan barang yang akan diimpor serta menjalin komunikasi dengan pihak eksportir di luar negeri. Kegiatan utama yang dilakukan meliputi penyusunan dan pengiriman perintah pembelian (*purchase order*) sebagai bentuk kesepakatan awal dalam transaksi. Tahap ini menjadi fondasi

utama karena mencakup penentuan spesifikasi barang, jumlah, harga, serta ketentuan pengiriman yang disepakati kedua belah pihak.

2. Tahap pemenuhan syarat administratif: jadi pada tahap ini importir diwajibkan untuk memenuhi berbagai ketentuan data sesuai dengan peraturan yang berlaku. Salah satunya dengan memiliki Angka Pengenal Impor (API) yang terdiri dari API-U, API-P, atau API-T sesuai dengan bidang usahanya. Pemenuhan persyaratan ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan impor dilakukan secara legal dan sesuai dengan regulasi pemerintah, sehingga proses impor dapat dilanjutkan tanpa kendala hukum.
3. Tahap penyiapan dokumen impor: dimana pada tahap ini importir mempersiapkan berbagai dokumen yang diperlukan sebagai dasar pelaksanaan transaksi dan proses kepabeanan. Dokumen tersebut mencakup dokumen pembelian serta dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan pengiriman barang. Kelengkapan dan keakuratan dokumen menjadi aspek krusial untuk meminimalkan potensi hambatan dalam proses impor selanjutnya.
4. Pembayaran transaksi impor: setelah melakukan persiapan terkait dokumen yang dibutuhkan maka importir diwajibkan melakukan kewajiban pembayaran yang terdiri dari pembayaran harga barang kepada eksportir serta bea masuk dan pajak impor kepada negara. Tahap ini menjadi bentuk penyelesaian kewajiban finansial dalam perdagangan internasional sehingga memperlancar proses pengeluaran barang.

5. Tahap pengeluaran barang dari Pelabuhan: pada tahap terakhir proses impor diwajibkan importir berkewajiban dalam mengurus administrasi kepabeanan serta memastikan bahwa barang dapat dikeluarkan secara sah dari Kawasan Pelabuhan. Dengan melakukan hal tersebut menjadi penanda barang telah resmi masuk ke dalam negeri dan siap untuk dimanfaatkan atau didistribusikan lebih lanjut.

2.1.2.3 Peran Logistik dalam Kegiatan Impor

Logistik memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung keberhasilan kegiatan impor, karena berfungsi sebagai penggerak utama aliran barang dan informasi dalam rantai pasok internasional. Tanpa sistem logistik yang efektif, proses impor berpotensi mengalami keterlambatan, peningkatan biaya, bahkan gangguan operasional yang signifikan. Adapun peran logistik dalam kegiatan impor meliputi beberapa aspek berikut (Septiadi et al., 2025):

1. Mengintegrasikan aliran barang dan informasi: logistik berfungsi mengoordinasikan pergerakan barang, informasi, dan dokumen dari negara asal hingga diterima oleh importir. Kegiatannya terdiri dari transportasi, pergudangan, hingga distribusi dalam rantai pasok internasional.
2. Mengelola administrasi dan kepabeanan: sebab dalam kegiatan impor terdapat berbagai dokumen yang diharapkan dapat terselesaikan dengan baik sehingga memperlanar proses impor.
3. Menjamin kelancaran arus barang: melalui sistem logistik yang efektif diharapkan dapat memastikan barang impor dapat bergerak secara lancar

dari pelabhan hingga sampai ke importir melalui koordinasi antar pihak baik pelayaran maupun bea cukai.

4. Meningkatkan efisiensi waktu dan biaya: pengelolaan logistik yang baik mampu mengoptimalkan transportasi dan mempercepat proses distribusi, sekaligus menekan biaya tambahan seperti *storage* dan *demurrage*.
5. Mendukung daya saing perusahaan: hal ini melalui distribusi yang sesuai standar dan waktu yang tepat. Dengan hal ini tentunya memungkinkan perusahaan lebih kompetitif dalam perdagangan internasional.

2.1.2.4 Indikator Inspeksi Kontainer terhadap Kelancaran Proses Impor

Kelancaran proses impor tidak hanya ditentukan oleh satu aspek, melainkan merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor yang saling berkaitan dalam sistem perdagangan internasional. Setiap hambatan pada salah satu faktor dapat berdampak langsung pada keterlambatan, peningkatan biaya, maupun gangguan distribusi. Adapun indikator inspeksi kontainer yang memengaruhi kelancaran proses impor adalah sebagai berikut (Nurfita et al., 2025):

1. Kesiapan Dokumen: akurasi dan kelengkapan dokumen administratif menjadi faktor fundamental dalam proses impor, khususnya pada tahap kepabeanan. Dokumen seperti *invoice*, *packing list*, *bill of lading*, dan *Pemberitahuan Impor Barang (PIB)* harus disusun secara tepat dan sesuai dengan kondisi aktual barang. Ketidaksesuaian data dapat menyebabkan penundaan proses *customs clearance*, bahkan berpotensi menimbulkan sanksi administratif.

2. **Infrastruktur Pelabuhan:** kapasitas dan kualitas infrastruktur pelabuhan sangat memengaruhi kecepatan bongkar muat (*loading-unloading*) serta penanganan kontainer. Pelabuhan dengan fasilitas modern dan sistem operasional yang efisien mampu mengurangi waktu tunggu (*dwelling time*) dan meningkatkan kelancaran arus barang. Sebaliknya, keterbatasan kapasitas penumpukan (*yard capacity*) dapat menyebabkan kemacetan logistik.
3. **Regulasi Pemerintah:** kebijakan pemerintah terkait tata niaga impor, prosedur kepabeanan, serta sistem perizinan memiliki pengaruh besar terhadap kelancaran proses impor. Regulasi yang kompleks atau sering berubah dapat menimbulkan ketidakpastian bagi pelaku usaha. Oleh karena itu, konsistensi dan transparansi kebijakan menjadi kunci dalam mendukung kelancaran perdagangan internasional.
4. **Keandalan Mata Rantai Transportasi:** ketersediaan armada angkutan, baik darat, laut, maupun udara, serta efisiensi operasional dari setiap simpul logistik (termasuk depo kontainer) sangat menentukan kelancaran distribusi barang. Gangguan pada salah satu mata rantai, seperti keterlambatan *trucking* atau keterbatasan kontainer, dapat menghambat keseluruhan proses impor.

2.1.2.5 Kontribusi Operasional Depo terhadap Kelancaran Impor

Menurut Izudin & Akhmad, (2021) operasional depo kontainer memberikan peranan penting dalam mendukung kelancaran proses impor melalui pelaksanaan fungsi teknis dan administratif yang saling terintegrasi.

Depo tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan kontainer kosong, tetapi juga sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan seperti pembersihan (*cleaning*), perbaikan (*repair*), dan pemeriksaan (*survey*) guna menjamin kondisi kontainer tetap layak digunakan dalam aktivitas logistik selanjutnya. Pada tahapan impor, khususnya saat pengembalian kontainer kosong, depo melaksanakan kegiatan *lift off*, pemeriksaan menyeluruh oleh petugas surveyor, serta pencatatan melalui dokumen seperti *Equipment Interchange Receipt* (EIR) yang diinput ke dalam sistem untuk memastikan ketepatan dan keakuratan data operasional. Selain itu, kelancaran operasional depo sangat dipengaruhi oleh koordinasi yang efektif antara pihak lapangan dan administrasi, mengingat adanya potensi hambatan seperti kemacetan alat maupun penumpukan kontainer yang dapat mengganggu alur impor apabila tidak ditangani secara optimal. Oleh karena itu, pengelolaan operasional depo yang baik menjadi faktor krusial dalam menjaga efisiensi serta kelancaran proses impor secara keseluruhan.

2.1.2.6 Inspeksi Kontainer dalam Kelancaran Proses Impor

Dalam proses impor inspeksi kontainer menjadi faktor penunjang dalam proses pemeriksaan terhadap peti kemas meliputi muatannya, kelengkapan dokumen, keamanan barang, dan kesiapan operasional sebelum barang diterima oleh pihak importir. Inspeksi ini berperan penting sebagai bagian pengawasan operasional baik di Pelabuhan maupun di depo kontainer yang berkaitan dengan kelancaran pergerakan barang impor. Pelaksanaan inspeksi yang baik dapat mengurangi risiko kesalahan operasional, kerusakan barang, dan keterlambatan pengiriman (Fatimah et al., 2026).

2.1.2.7 Faktor yang Mempengaruhi Proses Inspeksi Kontainer dalam Kelancaran Proses Impor

Faktor yang mempengaruhi proses inspeksi kontainer dalam kelancaran proses impor terdiri atas faktor pendukung dan faktor penghambat, yaitu sebagai berikut (World Customs Organization, 2021):

1. Faktor Pendukung:
 - a. Penerapan Manajemen Risiko dan Ketersediaan Data: Sistem berbasis risiko yang didukung data elektronik memungkinkan selektivitas pemeriksaan sehingga mempercepat clearance barang.
 - b. Teknologi Inspeksi Modern: Penggunaan *non-intrusive inspection* seperti *X-ray* dapat mempercepat proses tanpa pembongkaran kontainer.
 - c. Koordinasi dan Kemitraan: Kerja sama antar instansi serta program AEO mengurangi duplikasi pemeriksaan dan mempercepat proses impor.
2. Faktor Penghambat:
 - a. Kualitas Data dan Sistem Risiko yang Lemah: Data yang tidak akurat akan menghambat analisis risiko dan memperlambat proses inspeksi.
 - b. Keterbatasan teknologi dan Kapasitas Operasional: Sistem manual dan keterbatasan SDM maupun volume kontainer menyebabkan suatu proses menjadi tidak optimal.
 - c. Kurangnya koordinasi dan *over inspection*: pemeriksaan berlebihan tanpa selektivitas serta koordinasi yang lemah dapat menghambat proses impor.

2.1.2.8 Sistem Pencatatan dalam Kelancaran Proses Impor

Menurut Boyke, Christino S.T., (2019) sistem pencatatan berperan signifikan terhadap kelancaran impor, khususnya dalam kegiatan pemeriksaan dan pengawasan peti kemas di terminal hingga ke depo kontainer. Dalam proses impor sebuah peti kemas melewati berbagai tahapan yang melibatkan banyak pihak dari pelayaran hingga importir. Karena panjangnya rantai proses tersebut, risiko terjadinya kerusakan, kehilangan, maupun ketidaksesuaian kondisi sangat mungkin terjadi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pencatatan yang baik, terstruktur, dan akurat agar setiap aktivitasnya dapat terdokumentasi dengan jelas.

Proses pencatatan yang baik membantu mempercepat proses pemeriksaan dan mempermudah pelacakan dokumen maupun kondisi barang impor. Sebaliknya, kesalahan dalam proses penginputan data, keterlambatan dokumen, maupun ketidaksesuaian data menjadi sesuatu yang krusial yang berdampak luas dalam proses impor. Guna memperlancar proses impor terdapat proses pencatatan yang harus dilakukan yaitu (Izudin & Akhmad, 2021):

1. Penerimaan dan pengumpulan dokumen impor sebagai sumber data awal. Kelengkapannya menentukan kelancaran proses selanjutnya.
2. Penginputan data dilakukan dari dokumen yang diterima kemudian diinput ke sistem dengan ketelitian agar tidak terjadi kesalahan lanjutan.
3. Tahapan verifikasi data yang dilakukan pengecekan antara data dengan kondisi fisik untuk memastikan kesesuaian.

4. Hasil pemeriksaan di catat sebagai bukti kondisi dan dasar operasional
5. Data diperiksa ulang agar akurat dan terpercaya.
6. Data yang dihasilkan disimpan dan dibagikan guna mendukung koordinasi proses impor.
7. Data yang dihasilkan digunakan sebagai proses lanjutan. Dengan ketidakakuratan dapat menyebabkan keterlambatan dan biaya tambahan.

2.1.2.9 Faktor yang Mempengaruhi Proses Sistem Pencatatan dalam Kelancaran Proses Impor

(Izudin & Akhmad, 2021) Sistem pencatatan dalam impor dipengaruhi oleh faktor pendukung dan penghambat yaitu:

1. Faktor Pendukung:
 - a. Kelengkapan dan keakuratan data hal ini memberikan kemudahan proses pencatatan dalam proses impor.
 - b. Kompetensi SDM dan koordinasi dimana tenaga kerja yang teliti serta koordinasi yang baik antar pihak mendukung kelancaran pencatatan dan operasional.
 - c. Sistem dan pengelolaan data terstruktur melalui penggunaan sistem pengelolaan kontainer membantu pencatatan menjadi lebih cepat dan terorganisir.
2. Faktor Penghambat
 - a. Data tidak lengkap atau tidak terdaftar dalam sistem hal ini menjadi penghambat proses karena pencatatan tidak dapat dilakukan dengan baik.

- b. Kesalahan input dan kurangnya keteitian SDM menyebabkan ketidaksesuaian data yang berimplikasi pada keterlambatan proses.
- c. Kendala operasional seperti kondisi kontainer, stock yang terbatas, pergerakan yang terhambat dapat mengganggu alur pencatatan impor.

2.1.3 Depo Kontainer

2.1.3.1 Pengertian Depo Kontainer

Depo kontainer merupakan salah satu komponen vital dalam ekosistem logistik yang menjembatani kelancaran arus barang antara wilayah pedalaman (*hinterland*) dengan pelabuhan. Keberadaannya tidak dapat dipisahkan dari sistem transportasi multimoda karena berperan sebagai titik simpul pengorganisasian peti kemas agar siklus perdagangan tetap berjalan efisien.

Secara teoretis, pengertian depo kontainer telah didefinisikan oleh beberapa pakar di bidang transportasi dan logistik. H.A. Abbas (Tiara et al., 2025) menjelaskan bahwa depo kontainer adalah suatu lapangan penumpukan di luar area pelabuhan yang secara khusus diperuntukkan bagi penyimpanan dan perawatan peti kemas kosong guna mencegah terjadinya kepadatan di terminal utama.

Sejalan dengan pandangan tersebut, (Erduandi, 2023) menekankan bahwa depo merupakan fasilitas yang berfungsi sebagai tempat pengumpulan dan penyimpanan, di mana di dalamnya juga mencakup aktivitas teknis seperti perbaikan dan pencucian peti kemas agar siap digunakan kembali.

Berdasarkan berbagai pandangan ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa depo kontainer adalah fasilitas infrastruktur logistik berupa area

penumpukan yang berfungsi untuk menyimpan, memeriksa, dan memelihara peti kemas kosong. Secara esensial, depo bertindak sebagai pusat kendali kualitas dan ketersediaan peti kemas yang menjamin bahwa setiap unit yang digunakan oleh pengguna jasa telah memenuhi standar kelaikan operasional internasional.

2.1.3.2 Fungsi Depo Kontainer

Dalam rantai logistik modern, depo kontainer tidak sekedar berfungsi sebagai area penyimpanan, tetapi juga sebagai simpul strategis (*strategic node*) yang menghubungkan terkait kegiatan pelabuhan, angkutan darat, dan distribusi industri. Perannya menjadi penting dalam menjaga kelancaran arus barang, meminimalkan hambatan operasional di pelabuhan, serta menjamin ketersediaan dan kesiapan peti kemas guna mendukung aktivitas perdagangan internasional. Adapun fungsi utama depo kontainer dapat diuraikan sebagai berikut Lestariningsih et al., (dalam Pertiwi & Sahara, 2023):

1. Penyimpanan Kontainer Kosong (*Empty Storage*)

Depo kontainer berfungsi sebagai lokasi penampungan kontainer kosong (*empty container*) yang telah selesai digunakan atau belum dialokasikan untuk pengiriman berikutnya. Fungsi ini sangat penting dalam mengurangi kepadatan (*congestion*) di pelabuhan, terutama pada pelabuhan dengan volume arus peti kemas tinggi. Dengan adanya depo, kontainer kosong dapat dipindahkan dari terminal pelabuhan ke lokasi yang lebih luas dan terorganisir, sehingga meningkatkan efisiensi operasional bongkar muat kapal. Selain itu, penyimpanan ini juga membantu perusahaan pelayaran

dalam mengatur distribusi kontainer kosong ke wilayah dengan permintaan ekspor yang tinggi, sehingga mengurangi ketidakseimbangan (*imbalance*) logistik global.

2. Pemeriksaan dan Perbaikan (*Survey & Repair*)

Fungsi ini mencakup kegiatan inspeksi teknis terhadap kondisi fisik kontainer berdasarkan standar internasional seperti *Institute of International Container Lessors* (IICL). Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan bahwa kontainer memenuhi standar keselamatan dan kelayakan penggunaan (*cargo worthy* dan *seaworthy*). Jika ditemukan kerusakan seperti kebocoran, korosi, deformasi struktur, atau kerusakan pintu dan seal, maka depo menyediakan layanan perbaikan (*repair*) dengan prosedur yang telah distandardisasi. Aktivitas ini tidak hanya menjaga kualitas kontainer, tetapi juga meminimalkan risiko kerusakan barang selama pengangkutan serta menghindari klaim kerugian dari pengguna jasa.

3. Pembersihan dan Perawatan (*Cleaning & Maintenance*)

Depo kontainer juga memiliki fungsi penting dalam menjaga kebersihan dan higienitas kontainer. Proses pembersihan dilakukan terutama pada kontainer yang sebelumnya digunakan untuk mengangkut bahan tertentu seperti produk kimia, bahan berbahaya (*hazardous cargo*), atau komoditas pangan. Tujuannya adalah untuk menghindari kontaminasi silang yang dapat merusak kualitas barang berikutnya. Selain itu, perawatan rutin seperti pengecekan ventilasi, lantai, dan dinding kontainer juga dilakukan

untuk memastikan kontainer tetap dalam kondisi optimal. Dalam beberapa kasus, depo juga menyediakan layanan fumigation atau sterilisasi sesuai kebutuhan komoditas.

4. Titik Hub Logistik (*Buffer Zone*)

Depo kontainer berperan sebagai *buffer zone* atau zona penyangga dalam rantai logistik. Fungsi ini sangat strategis dalam menjaga keseimbangan antara arus masuk dan keluar kontainer, terutama dalam menghadapi fluktuasi permintaan pasar dan jadwal kapal. Depo memungkinkan penyimpanan sementara kontainer sebelum didistribusikan ke industri atau dikembalikan ke pelabuhan untuk ekspor. Dengan demikian, depo membantu mengurangi tekanan operasional di terminal pelabuhan serta meningkatkan fleksibilitas dalam pengelolaan *supply chain*. Selain itu, keberadaan depo di dekat kawasan industri juga mempercepat proses *stuffing* dan *stripping* kontainer, sehingga memperpendek *lead time* distribusi.

5. Penyediaan Fasilitas Reefer (*Refrigerated Container Support*)

Untuk mendukung pengiriman komoditas yang memerlukan pengendalian suhu seperti produk makanan, farmasi, dan hasil pertanian, depo kontainer menyediakan fasilitas untuk kontainer berpendingin (*reefer container*). Fasilitas ini meliputi penyediaan sumber listrik (*reefer plugs*) untuk menjaga suhu kontainer tetap stabil, serta sistem monitoring suhu secara berkala. Dengan adanya fasilitas ini, kualitas produk dapat tetap terjaga sebelum kontainer dikirim ke pelabuhan atau langsung ke konsumen.

Fungsi ini menjadi sangat penting dalam rantai dingin (*cold chain logistics*) yang menuntut kontrol suhu yang ketat dan berkelanjutan.

2.1.3.3 Aktivitas Utama Depo Kontainer

Operasional harian di dalam depo kontainer mencakup serangkaian kegiatan teknis yang terintegrasi untuk menjamin kelaikan peti kemas. Aktivitas-aktivitas utama tersebut meliputi (Afrianto et al., 2025):

1. Penerimaan Peti Kemas (*Receiving Container*)

Aktivitas ini merupakan tahap awal saat kontainer masuk ke area depo. Kegiatan utama dalam proses ini adalah inspeksi kontainer atau *survey* secara menyeluruh. Petugas *survey* (*surveyor*) akan memeriksa kondisi fisik secara detail untuk mendeteksi adanya kerusakan, kebocoran, atau cacat pada struktur peti kemas guna menentukan tanggung jawab hukum antara pihak pengangkut dan pemilik depo.

2. Pembersihan dan Pencucian (*Washing Container*)

Setelah kontainer diterima, dilakukan proses pembersihan untuk memastikan bagian dalam dan luar peti kemas bebas dari sisa-sisa komoditas sebelumnya, bau menyengat, maupun kontaminan lainnya. Metode pencucian disesuaikan dengan tingkat kotoran, mulai dari pembersihan kering, pencucian dengan air bertekanan tinggi, hingga penggunaan bahan kimia khusus.

3. Penentuan Kelas (*Grading Container*)

Pada tahap ini, dilakukan pengelompokan kontainer berdasarkan kondisi fisik dan tingkat kebersihannya. *Grading* berfungsi untuk

menentukan jenis muatan yang layak diangkut oleh kontainer tersebut; misalnya, kontainer dengan *Grade A* dialokasikan untuk barang-barang sensitif seperti makanan atau tekstil, sedangkan grade yang lebih rendah digunakan untuk kargo umum.

4. Perawatan dan Perbaikan (*Maintenance & Repair*)

Jika dalam proses inspeksi kontainer atau *survey* ditemukan kerusakan yang melebihi batas toleransi standar internasional (IICL), maka kontainer akan masuk ke area perbaikan. Aktivitas ini mencakup pengelasan, perbaikan rantai, penggantian karet pintu, hingga pengecatan ulang agar kontainer kembali ke kondisi layak laut (*seaworthy*).

5. Penyimpanan dan Penumpukan (*Storage Container*)

Kontainer yang telah bersih dan layak akan dipindahkan ke lapangan penumpukan (*stacking yard*). Aktivitas ini melibatkan pengaturan tata letak secara sistematis berdasarkan ukuran (20 atau 40 kaki), jenis kontainer, perusahaan pelayaran (*shipping line*), serta status *grade*, guna memudahkan proses pengambilan kembali.

6. Pemuatan (*Stuffing*)

Meskipun fungsi utama depo adalah menangani kontainer kosong, beberapa depo menyediakan layanan pemuatan barang ke dalam peti kemas. Aktivitas ini mencakup pengaturan posisi barang di dalam kontainer secara optimal, pengikatan (*lashing*) untuk mencegah

pergeseran barang, hingga penyegelan kontainer sebelum diberangkatkan ke terminal pelabuhan.

2.1.4 Kontainer

2.1.4.1 Pengertian Kontainer

Berdasarkan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 83 Tahun 2016) mengenai Penyelenggaraan dan Pengusahaan Depo Peti Kemas, peti kemas merupakan media angkut berbentuk kotak yang diproduksi berdasarkan standar teknis internasional (ISO) dan digunakan untuk menunjang proses pengiriman atau pengangkutan barang.

Menurut Suyono (dalam Suryantoro et al., 2020) peti kemas atau biasa dikenal dengan kontainer merupakan suatu wadah yang dibuat secara khusus dengan ukuran standar tertentu yang dapat digunakan berulang kali untuk menyimpan dan mengangkut muatan didalamnya.

Dari kedua pendapat tersebut dapat dipahami bahwa peti kemas merupakan alat angkut barang yang dirancang berdasarkan standar internasional dengan ukuran tertentu serta dapat digunakan berkali-kali untuk memuat dan memindahkan barang dalam kegiatan transportasi dan distribusi secara efektif, aman, dan terorganisir.

2.1.4.2 Jenis Kontainer

Jenis peti kemas menurut Suyono (dalam Suryantoro et al., 2020) terdiri dari 5 kelompok, yaitu:

1. *General Cargo*: peti kemas yang digunakan untuk mengangkut muatan umum.

2. *Thermal Container*: peti kemas yang memiliki pengatur suhu untuk muatan tertentu.
3. *Tank*: jenis peti kemas berbentuk tangki yang dipasang pada rangka kontainer dan digunakan guna mengangkut muatan curah berupa cairan maupun gas.
4. *Dry Bulk*: peti kemas yang dipakai khusus mengangkut muatan curah.
5. *Platform*: jenis peti kemas yang hanya memiliki lantai dasar sebagai tempat muatan. Jenis ini meliputi flat rack container yang dilengkapi dinding pada bagian ujungnya serta *platformbased container* yang hanya terdiri dari lantai dasar tanpa dinding.

2.1.4.3 Jenis Kerusakan Kontainer

Dalam proses inspeksi kontainer, identifikasi jenis kerusakan menjadi langkah penting untuk menentukan apakah suatu kontainer masih layak digunakan (*cargo worthy*) atau harus diperbaiki terlebih dahulu. Kerusakan pada kontainer tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga berimplikasi pada keamanan kargo, efisiensi operasional, serta potensi kerugian finansial. Adapun beberapa jenis kerusakan yang umum ditemukan adalah sebagai berikut (Geovany Sugianto, 2021):

1. *Holes* (Lubang)

Lubang pada kontainer merupakan salah satu bentuk kerusakan yang paling kritis karena secara langsung mengancam keamanan kargo. Lubang biasanya terjadi akibat benturan keras saat proses *handling*, korosi karena paparan cuaca ekstrem, atau keausan material.

Keberadaan lubang, sekecil apa pun, dapat menyebabkan masuknya air, debu, maupun organisme yang dapat merusak barang di dalam kontainer. Oleh karena itu, standar inspeksi internasional umumnya tidak mentoleransi adanya lubang pada bagian atap, dinding, maupun lantai kontainer.

2. *Dents* (Penyok)

Penyok adalah deformasi pada panel kontainer yang disebabkan oleh tekanan atau benturan. Meskipun dalam beberapa kasus masih dapat ditoleransi, penyok yang melebihi batas tertentu dapat mengurangi kapasitas ruang dalam (*cubic capacity*) serta melemahkan kekuatan struktural kontainer. Selain itu, penyok yang parah dapat mengganggu proses *stuffing* dan *stripping* karena bentuk interior yang tidak lagi simetris.

3. *Broken/Bent Floor* (Kerusakan Lantai)

Lantai kontainer yang umumnya terbuat dari *marine plywood* sangat rentan terhadap kerusakan akibat beban berlebih, kelembapan tinggi, atau paparan bahan kimia. Kerusakan dapat berupa lantai patah, retak, melengkung (*bent*), atau bahkan berlubang. Kondisi ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan ketidakstabilan muatan, serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja saat proses pemuatan dan pembongkaran barang.

4. *Contamination* (Kontaminasi)

Kontaminasi terjadi ketika terdapat sisa muatan sebelumnya, seperti noda minyak, bahan kimia, debu, atau bau menyengat di dalam kontainer. Jenis kerusakan ini tidak selalu terlihat secara fisik, tetapi memiliki dampak besar terhadap kualitas kargo berikutnya, terutama untuk komoditas sensitif seperti makanan, farmasi, atau tekstil. Kontaminasi juga dapat menyebabkan pelanggaran standar kesehatan dan keselamatan, sehingga kontainer harus melalui proses pembersihan (*cleaning*) atau *fumigation* sebelum digunakan kembali.

5. *Door Sealing Issue* (Masalah Kedap Pintu)

Kerusakan pada sistem penutup pintu, terutama pada karet pelindung (*rubber gasket*), dapat menyebabkan kontainer tidak lagi kedap air (*water tight*). Selain itu, masalah pada engsel, batang pengunci (*locking bar*), atau mekanisme *cam keeper* juga dapat mengurangi keamanan kontainer. Jika pintu tidak dapat tertutup rapat, maka risiko kebocoran, pencurian, maupun kerusakan barang akan meningkat secara signifikan.

2.1.5 Inspeksi Kontainer

2.1.5.1 Pengertian Inspeksi Kontainer

Menurut Hanisa et al., (2024) inspeksi atau survei kontainer adalah proses yang melibatkan pemeriksaan secara menyeluruh serta evaluasi terhadap kondisi fisik setiap kontainer kosong.

Sejalan dengan itu, Hidayat et al., (2025) memberikan penekanan dari aspek legalitas, di mana survey dipandang sebagai tindakan

pemeriksaan profesional yang dilakukan oleh tenaga ahli (*surveyor*) pada titik perpindahan tanggung jawab (*exchange of liability*) untuk mencatat kondisi aktual serta kerusakan yang ada.

Berdasarkan berbagai pandangan pakar tersebut, dapat disimpulkan bahwa inspeksi kontainer atau survei merupakan proses pemeriksaan fisik yang mendetail, teknis, dan sistematis yang dilakukan oleh tenaga profesional untuk menilai kelaikan, keamanan, serta kebersihan sebuah peti kemas. Secara esensial, kegiatan ini bukan sekadar rutinitas pengecekan fisik semata, melainkan berfungsi sebagai instrumen kepastian hukum dan standar operasional yang menjamin bahwa peti kemas memenuhi kriteria keselamatan global (*sea worthy*) sekaligus menjadi dokumen otentik dalam pembagian tanggung jawab risiko di antara para pihak dalam rantai pasok.

2.1.5.2 Tujuan Inspeksi Kontainer

Inspeksi kontainer merupakan tahapan krusial dalam manajemen peti kemas yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap unit yang digunakan dalam proses logistik berada dalam kondisi layak, aman, dan sesuai standar operasional internasional. Secara lebih komprehensif, tujuan inspeksi kontainer dapat diuraikan sebagai berikut (Hanisa et al., 2024):

1. Memantau kondisi fisik container secara menyeluruh: Pemeriksaan ini dilakukan pada bagian eksterior maupun interior guna mendeteksi kerusakan seperti karat, kebocoran, ataupun deformasi.

2. Menentukan kelayakan penggunaan kontainer: hal ini berdasarkan standar perusahaan dan industri dengan begitu hanya kontainer yang memenuhi kriteria yang dapat digunakan kembali.
3. Mengidentifikasi kebutuhan perbaikan sejak dini: melalui indentifikasi lebih awal meminimalkan risiko penggunaan kontainer yang tidak layak.
4. Mendukung kelancaran operasional logistik: kontainer yang telah melalui proses inspeksi biasanya lebih siap digunakan dalam distribusi dalam pelaksanaannya mengurangi keterlambatan dan kegiatan bongkar muat hingga pengiriman menjadi lebih efisien
5. Meningkatkan kepuasan pelanggan: Dengan kondisi kontainer yang baik kegiatan ini juga berkontribusi dalam meningkatkan kepuasan pelanggan.

2.1.5.3 Prosedur Inspeksi Kontainer

Pelaksanaan inspeksi kontainer umumnya mengikuti prosedur yang sistematis dan terstandarisasi untuk memastikan seluruh aspek penting telah diperiksa secara menyeluruh. Prosedur ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga administratif guna menjamin akurasi data dan akuntabilitas. Adapun tahapan prosedur inspeksi kontainer adalah sebagai berikut ((IICL), 1996):

1. Persiapan sebelum inspeksi: petugas menyiapkan data terkait container yang akan di periksa, mencocokkan nomor kontainer, jenis, serta dokumen atau checklist inspeksi sebagai acuan dalam pemeriksaan.

2. Pemeriksaan fisik bagian luar (eksterior): dilakukan pengecekan pada dinding, atap, pintu, rangka, *corner post*, dan bagian bawah kontainer untuk memastikan tidak ada penyok, retak, korosi, lubang, atau kerusakan struktur.
3. Pemeriksaan bagian dalam (interior): petugas memeriksa kondisi lantai, dinding dalam, atap, kebersihan, kelembapan, kebocoran, serta kemungkinan kontaminasi dari muatan sebelumnya.
4. Pemeriksaan pintu dan sistem penguncian: pintu harus dapat dibuka dan ditutup dengan baik, engsel dan *locking bar* berfungsi normal, serta seal tetap rapat untuk menjaga keamanan muatan.
5. Identifikasi dan penilaian kerusakan: setiap kerusakan yang ditemukan dicatat dan dinilai tingkat keparahannya, apakah masih layak pakai, perlu perbaikan ringan, atau harus diperbaiki terlebih dahulu.
6. Pendataan hasil inspeksi: seluruh hasil pemeriksaan didokumentasikan secara sistematis sebagai dasar pengambilan keputusan operasional dan administrasi depo.
7. Penentuan tindak lanjut: berdasarkan hasil inspeksi, kontainer ditetapkan statusnya yakni layak digunakan, perlu perbaikan, atau ditahan sementara hingga perbaikan selesai.

2.1.5.4 Proses Inspeksi Kontainer

Kegiatan inspeksi kontainer dilakukan sebagai bagian dari pengawasann operasional terminal maupun depo kontainer guna memastikan kondisi kontainer dalam keadaan sesuai dengan standar dan

data operasional yang tercatat. Adapun tahapan proses inspeksi kontainer meliputi (Situngkir & Gintin, 2023):

1. Penerimaan dan Verifikasi Dokumen: pada tahap ini dimulai ketika operator trucking membawa kontainer ke area depo untuk dilakukan pemeriksaan kondisi fisik sebelum proses lebih lanjut dengan melampirkan dokumen resmi berupa DO (*Delivery Order*)
2. Pemeriksaan kondisi fisik kontainer oleh petugas lapangan: tahap pemeriksaan dilakukan terhadap bagian badan kontainer, pintu, struktur fisik, guna memastikan kondisi kontainer dalam keadaan tersedia maupun rusak sesuai dengan standar operasional di depo.
3. Pencatatan hasil inspeksi dan penginputan data: kegiatan ini biasanya dilakukan oleh tally atau surveyor di lapangan dan diserahkan kepada bagian administrasi operasional untuk dilakukan penginputan data laporan.
4. Penempatan kontainer ke area penumpukkan: setelah proses inspeksi dan pencatatan selesai maka operator lapangan akan melakukan kegiatan lift off dan menempatkan kontainer pada blok penumpukkan yang telah ditentukan oleh *tally* lapangan dengan disusun sesuai jenis dan kondisinya.

2.1.5.5 Standar Pemeriksaan Kontainer

Dalam proses inspeksi guna menjamin proses dilakukan secara objektif, konsisten, dan dapat di terima secara global maka perlu adanya acuan standart internasional yang didalamnya terdapat kriteria penilaian

serta metode dalam proses perbaikan kontainer. Standar yang diterapkan menjadi pedoman bagi perusahaan pelayaran, depo, maupun surveyor dalam menentukan kelayakan kontainer. Terdapat beberapa standar umum yang digunakan sebagai berikut (Hoffmann et al., 2020):

1. IICL (*Institute of International Container Lessors*): standar internasional yang sering kali digunakan dalam industri peti kemas, khususnya dalam perusahaan *leasing* kontainer. Peraturan ini ditulis dalam bentuk tabel yang berisikan terkait batas toleransi kerusakan, metode inspeksi, serta prosedur perbaikan pada setiap bagian container. Penggunaan standar ini dapat membantu menciptakan keseragaman dalam penilaian container di berbagai negara.
2. UCIRC (*Unified Container Inspection and Repair Criteria*): merupakan standar inspeksi yang lebih sederhana dibandingkan IICL dan pada umumnya digunakan pada kontainer baja standar. Pada peraturan ini kontainer dinilai berdasarkan tingkat keparahannya lalu dibedakan antara yang masih dalam batas wajar dengan yang memerlukan tindakan perbaikan guna dapat beroperasi dengan perbaikan seminimal mungkin.
3. CIC (*Common Interchange Criteria*): CIC dikembangkan oleh *Container Owners Association* (COA) sebagai upaya harmonisasi kriteria pemeriksaan dan perbaikan yang terdapat pada IICL dan UCIRC. Standar ini memuat pengelompokan kerusakan dan

rekomendasi perbaikan dengan toleransi yang tinggi untuk menekan biaya serta meningkatkan efisiensi penanganan kontainer.

4. Standar ISO (*International Organization for Standardization*): berperan dalam mengatur aspek teknis dasar kontainer, seperti dimensi, kekuatan struktur, serta kompatibilitas dengan berbagai moda transportasi. Beberapa standar ISO yang relevan antara lain ISO 668 (dimensi dan kapasitas kontainer) serta ISO 1496 (spesifikasi teknis kontainer) sehingga mendukung kelancaran perdagangan internasional.

2.1.6 Grading, Washing, Maintenance and Repair Container

2.1.6.1 Grading Kontainer (Penilaian Kontainer)

Menurut M. Heru Dwiyanto et al., (2024) Grading kontainer merupakan proses penilaian dan pengelompokan kondisi peti kemas berdasarkan hasil pemeriksaan fisik, tingkat kebersihan, serta kesesuaiannya untuk digunakan pada jenis muatan tertentu. Proses ini memiliki peranan penting dalam manajemen operasional depo karena menentukan kesesuaian antara karakteristik kontainer dengan kebutuhan muatan (*cargo suitability*). Klasifikasi grading container terdiri dari:

1. Grade A: Kategori kontainer dengan keadaan sangat baik atau menyerupai kondisi baru. Keadaan interior maupun eksterior terjaga kebersihannya serta tidak ditemukan noda, karat, maupun material asing.
2. Grade B: Menunjukkan kondisi kontainer dalam keadaan layak dan cukup baik pada bagian luar maupun dalam. Pada umumnya kategori

ini digunakan untuk mengangkut barang non pakan ternak atau muatan berbahan kulit.

3. *Food Grade* (FG): Kontainer yang biasanya digunakan untuk mengangkut bahan makanan dengan kondisi fisik baik, dengan bagian interior dan eksterior yang bersih serta bebas dari karat, noda, maupun material asing.
4. *Grade C*: Kategori terendah yang masih dianggap layak muat (*cargo worthy*), tetapi memiliki kondisi yang relatif kurang baik dibandingkan *Grade A* dan *B*. Kontainer pada grade ini umumnya memiliki banyak noda, bekas perbaikan, atau tanda penggunaan berat. *Grade C* biasanya digunakan untuk mengangkut pakan ternak, bahan kulit, dan kayu.

2.1.6.2 *Washing Container* (Pencucian Kontainer)

Washing container merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan kebersihan kontainer agar memenuhi standar grading yang diinginkan. Hal ini menjadi sesuatu hal yang sangat penting sebab bertujuan untuk menjaga kualitas kargo, mencegah kontaminasi silang (*cross-contamination*), serta memenuhi persyaratan sanitasi khususnya bagi komoditas yang bersifar sensitif.

Metode pencucian yang diterapkan di depo kontainer bervariasi tergantung pada tingkat kotoran, jenis residu, serta target grade yang ingin dicapai. Adapun beberapa metode *washing container* adalah sebagai berikut (Pertiwi & Sahara, 2023):

1. *Water Washing* (WW): Metode ini biasanya untuk kondisi peti kemas yang masih dalam keadaan normal atau kontaminasi ringan yang dalam pelaksanaannya menggunakan air bersih dengan tekanan tinggi (*high pressure water jet*) untuk menghilangkan debu, tanah, atau kotoran ringan yang menempel pada dinding dan lantai kontainer. *Water washing* merupakan metode dasar yang paling umum digunakan karena relatif cepat, efisien, dan ramah lingkungan.
2. *Detergent Washing* (DW): Jika kondisi peti kemas kotor dan perlu untuk di lakukan pencucian dengan *detergent* atau bahan pembersih khusus untuk menghilangkan noda lemak, bau menyengat, serta residu organik yang tidak dapat diatasi dengan air biasa. *Detergent washing* efektif untuk meningkatkan kebersihan interior kontainer hingga mencapai standar Grade A, terutama untuk kebutuhan kargo pangan atau produk sensitif lainnya.
3. *Chemical Washing* (CW): jika keadaan peti kemas kotor dan tidak dapat dilakukan pembersihan dengan air maupun *detergent* saja sehingga di perlukan bahan kimia khusus yang disesuaikan dengan standar keselamatan dan lingkungan dalam menghilangkan kontaminan yang lebih kompleks seperti minyak, karat, atau residu bahan kimia berbahaya. Contohnya: Peti kemas eks muatan *chicken food*.
4. *Sweeping* (SW): adalah pembersihan paling sederhana yang dilakukan dengan menyapu bagian dalam container guna menghilangkan kotoran

kering seperti serpihan kayu, debu, ataupun sisa kemasan. Metode ini tidak menerapkan air maupun bahan kimia. Oleh karena itu, metode ini biasanya diterapkan sebagai tahap awal pencucian atau untuk kontainer yang hanya sedikit kotor.

2.1.6.3 Maintenance and Repair (M&R) Container

Maintenance and Repair (M&R) Container merupakan rangkaian aktivitas yang bertujuan untuk menjaga serta mengembalikan kondisi kontainer agar tetap memenuhi standar teknis, keselamatan, dan kelayakan operasional. Dalam manajemen depo kontainer, M&R tidak hanya berfungsi sebagai tindakan korektif terhadap kerusakan, tetapi juga sebagai upaya preventif untuk memperpanjang umur pakai (*life cycle*) kontainer dan menjaga efisiensi aset logistik.

Secara umum, aktivitas M&R dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu perawatan rutin (*preventive maintenance*) dan perbaikan (*corrective repair*) (Pabasing et al., 2024):

1. Perawatan Rutin (*Preventive Maintenance*): Dalam pelaksanaannya hal ini dilakukan secara berkali guna mencegah timbulnya kerusakan yang lebih serius di kemudian hari. Kegiatan ini meliputi pelumasan engsel pintu (*door hinges*) untuk memastikan kelancaran buka maupun tutup, pembersihan saluran air pada atap (*roof drainage*) guna mencegah genangan yang dapat memicu korosi, serta pengecekan sistem penguncian (*locking mechanism*) agar tetap berfungsi optimal. Selain itu, inspeksi ringan terhadap kondisi cat (*coating*) dan perlindungan

terhadap karat juga termasuk dalam kegiatan perawatan rutin. Pendekatan preventif ini terbukti lebih efisien dibandingkan perbaikan besar karena mampu menekan biaya operasional jangka panjang.

2. Perbaikan (*Corrective Repair*): Perbaikan yang digunakan untuk kerusakan yang memengaruhi fungsi dan struktur container. Tingkat perbaikannya terdiri dari 2 macam yaitu:

- a. Perbaikan ringan seperti penambalan pada lubang kecil, penggantian karet pintu (*gasket*) maupun perbaikan komponen pengunci.
- b. Perbaikan berat mencakup penggantian panel dinding yang berlubang atau rusak, perbaikan atau penggantian terhadap komponen lantai kayu (*flooring*), serta pelurusan rangka (*frame straightening*) yang mengalami deformasi akibat benturan.

Seluruh proses perbaikan umumnya harus berpedoman pada standar teknis internasional agar hasilnya memenuhi kriteria kelayakan, baik sebagai *cargo worthy* maupun *seaworthy*. Di samping itu, setiap tindakan perbaikan perlu didokumentasikan sebagai bagian dari catatan riwayat kontainer (*container history record*).

M&R memiliki peranan penting dalam menjaga ketersediaan kontainer yang siap digunakan, menekan tingkat *downtime*, serta meningkatkan keandalan dalam rantai pasok. Pengelolaan M&R yang optimal membantu perusahaan mengurangi potensi kerugian akibat kerusakan kontainer, meningkatkan kepuasan pelanggan, sekaligus

memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan dan regulasi internasional.

2.1.6.4 Standar Kelayakan Kontainer untuk Digunakan Kembali

Penentuan kelayakan kontainer untuk digunakan kembali menjadi faktor penting dalam menjamin keamanan dan kualitas muatan selama proses transportasi. Kelayakan tersebut mencakup beberapa aspek utama yang terdiri dari berbagai bagian, antara lain (Association, 2023):

1. Kontainer layak digunakan (*Cargo Worthy*): Kontainer dikatakan layak apabila memenuhi standar dasar keamanan dan fungsi untuk pengiriman tanpa harus berada dalam kondisi sempurna.
2. Kedap air dan cahaya (*Light Tightness*): Keadaan peti kemas harus tertutup rapat sehingga tidak terjadi kebocoran yang dapat merusak muatan di dalamnya.
3. Kekuatan dan integritas struktur: seluruh struktur utama kontainer seperti rangka, rel, dan lantai harus dalam kondisi kokoh agar mampu menahan beban dan tekanan dalam proses pengangkutan.
4. Kondisi panel, dinding, dan atap: permukaan kontainer harus dalam keadaan utuh agar mampu melindungi isi muatan dari gangguan internal.
5. Fungsi pintu dan sistem penutup: pintu menjadi sesuatu penting yang harus beroperasi dengan baik, tertutup dengan rapat, tidak mengalami kerusakan agar keamanan dan perlindungan muatan tetap terjaga.

6. Kondisi lantai kontainer: permukaan lantai harus stabil dan tidak mengalami kerusakan yang dapat membahayakan proses pengangkutan barang.
7. Kebersihan dan bebas kontaminasi: Kondisi internal harus dalam keadaan higienis agar tidak mencemari ataupun merusak kualitas barang yang diangkut.
8. Perbaikan sesuai standar: kontainer dapat dinilai sebagai layak apabila setiap kerusakan harus segera di tangani dengan tepat agar fungsi dan keamanan dapat dipulihkan sehingga dapat melakukan kegiatan operasional pada umumnya.
9. Patuh terhadap regulasi internasional: Penggunaan kontainer harus mengikuti standar global guna menjamin keamanan selama proses transportasi.

Pemenuhan standar kelayakan kontainer dibuktikan melalui hasil inspeksi akhir (*final survey*) yang terdokumentasi dalam laporan resmi, seperti *Equipment Interchange Receipt* (EIR) atau sistem digital depo. Laporan ini menyatakan bahwa kontainer telah memenuhi seluruh persyaratan teknis dan bebas dari kerusakan yang dapat membahayakan kargo maupun personel.

2.1.7 Sistem Pencatatan

2.1.7.1 Pengertian Sistem Pencatatan

Sistem pencatatan merupakan mekanisme yang dimanfaatkan untuk menghimpun, menyimpan, serta menyajikan data maupun informasi

secara sistematis guna mempermudah proses pengelolaan serta penyampaian informasi operasional (Siregar, 2022).

Demikian juga menurut (Veni et al., 2025) sistem pencatatan dipahami sebagai suatu sistem yang digunakan untuk mengelola, mencatat, dan mengendalikan data barang masuk ataupun keluar secara sistematis alur kerja menjadi efektif, akurat, dan terorganisir.

Berdasarkan pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa sistem pencatatan merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengelola, menyimpan, serta mengendalikan data ataupun informasi secara terstruktur guna mendukung kelancaran dan efektivitas kegiatan operasional.

2.1.7.2 Tujuan Sistem Pencatatan

Menurut (Tenawahang & Ikasari, 2023), terdapat beberapa tujuan sistem pencatatan, antara lain:

1. Sistem pencatatan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pengelolaan data maupun arsip sehingga kegiatan operasional di perusahaan dapat berjalan lebih optimal.
2. Pengguna akan lebih mudah dalam mendapatkan dan menelusuri informasi yang dibutuhkan secara jelas dan terorganisir.
3. Keamanan dan keutuhan terjaga sehingga mengurangi terjadinya risiko kehilangan, kerusakan, maupun penyalahgunaan informasi.

2.1.7.3 Fungsi Sistem Pencatatan

Sistem pencatatan memiliki beberapa fungsi penting dalam membantu kelancaran kegiatan operasional perusahaan. Dengan adanya sistem pencatatan, data dan informasi dapat tersusun secara teratur sehingga mempermudah proses administrasi dan pengelolaan informasi di sebuah perusahaan. Adapun fungsi sistem pencatatan antara lain sebagai berikut (Kariam et al., 2024):

1. Mempermudah penyimpanan dan pengelolaan data: sistem pencatatan membantu perusahaan dalam mengelola data dan informasi secara lebih teratur sehingga data yang dibutuhkan dapat disusun dan disimpan dengan baik.
2. Mendukung kelancaran kegiatan operasional: seluruh aktivitas perusahaan di catat dan didokumentasikan dengan jelas menjadi pendukung dalam membantu kegiatan operasional perusahaan.
3. Mempermudah dalam proses pengawasan: dengan informasi yang tersimpan secara sistematis mempermudah perusahaan dalam proses pengawasan terhadap data maupun kegiatan operasional secara menyeluruh.
4. Membantu proses pelaporan: data yang telah dicatat secara teratur digunakan sebagai bahan dalam menyusun laporan sehingga laporan menjadi lebih mudah dan terstruktur.
5. Mendukung pengambilan keputusan: informasi yang tersimpan dalam sistem pencatatan dapat dijadikan dasar bagi perusahaan dalam

pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kegiatan administrasi maupun operasional.

2.1.7.4 Jenis Sistem Pencatatan

Menurut (Putri & Nurlaila, 2022) terdapat 3 jenis sistem pencatatan yakni sistem pencatatan manual dan sistem pencatatan komputerisasi. Terdapat beberapa perbedaan yang mendasar terkait proses pencatatan yaitu:

1. Manual : seluruh proses dari pencatatan hingga perhitungan dilakukan secara satu persatu. Proses ini cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pengerjaannya. Selain itu, pencarian data atau arsip menjadi kurang efektif dan memiliki risiko kehilangan dokumen yang lebih besar. Sistem manual juga memerlukan pengawasan yang lebih ketat karena proses pelaporan dan pengelolaan data belum terintegrasi secara otomatis.
2. Komputerisasi: metode pencatatan dan pengelolaan data yang memanfaatkan teknologi komputer untuk meningkatkan efisiensi kerja. Penggunaan sistem ini tentunya berdampak cukup signifikan dalam mempercepat proses, mengurangi kebutuhan sumber daya manusia, serta data yang dihasilkan lebih akurat dan terstruktur sehingga membantu dalam meminimalkan terjadinya kehilangan data dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam perhitungan hingga pengelolaan informasi.

3. Sistem pencatatan kombinasi (*hybrid*): sistem ini merupakan gabungan antara metode manual dan komputerisasi. Dalam pelaksanaannya, sebagian proses masih dilakukan secara manual, sementara sebagian lainnya telah menggunakan sistem digital. Pendekatan ini biasanya diterapkan sebagai tahap peralihan menuju sistem yang sepenuhnya terkomputerisasi.

2.1.8 Pencatatan Digital

2.1.8.1 Pengertian Sistem Pencatatan Digital

Menurut (Martati et al., 2024) Pencatatan digital merupakan kegiatan pengelolaan, penyimpanan, dan pengolahan data administrasi dengan memanfaatkan teknologi berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, keamanan, dan kemudahan akses data dalam suatu organisasi.

Sejalan dengan hal tersebut, sistem pencatatan digital merupakan proses penerapan serta integrasi teknologi digital yang mampu mempermudah dan meningkatkan efektivitas dalam pelaksanaan administrasi. Proses ini dilakukan melalui perubahan sistem administrasi konvensional yang sebelumnya menggunakan kertas menjadi sistem berbasis digital dengan memanfaatkan perangkat teknologi untuk mengelola data, komunikasi, serta pelayanan informasi sehingga mempermudah akses hingga meningkatkan efisiensi secara menyeluruh (Mughtar & Darusalam, 2022).

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem pencatatan digital merupakan sistem pengelolaan administrasi yang memanfaatkan teknologi digital dalam proses pencatatan, penyimpanan, pengolahan, dan penyajian data guna meningkatkan efisiensi, akurasi, keamanan, serta kemudahan akses informasi dibandingkan sistem pencatatan konvensional berbasis kertas.

2.1.8.2 Karakteristik Pencatatan Digital

Ciri atau sifat yang dimiliki oleh sistem pencatatan berbasis teknologi menunjukkan bagaimana sistem digital bekerja dalam proses pencatatan, pengelolaan, penyimpanan, hingga penyajian data secara terstruktur dibandingkan dengan sistem manual. Berdasarkan sistem pencatatan digital memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut (Gloriana et al., 2025):

1. Pencatatan dilakukan secara *real time* tidak memerlukan pencatatan ulang secara manual karena setiap data yang diinput akan langsung tersimpan ke dalam sistem dengan kondisi aktual.
2. Pengelolaan data dilakukan secara otomatis secara menyeluruh sehingga data yang masuk akan dikelompokkan hingga di proses sesuai fungsi yang tersedia pada sistem pencatatan dan menghasilkan laporan yang lengkap.
3. Data disimpan secara elektronik secara terstruktur dan mempermudah dalam pengelolaan arsip. Pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan tanpa harus mencari dokumen fisik secara manual.

4. Fitur validasi dan perhitungan otomatis sehingga dalam memeriksa data yang dimasukkan ke sistem serta perhitungan lebih terstruktur sesuai dengan sistem yang digunakan.

2.1.8.3 Keunggulan Pencatatan Digital

Penggunaan pencatatan berbasis digital memberikan manfaat dalam menunjang kelancaran dan dan efisiensi kagiatan operasional perusahaan. Adapun beberapa keunggulannya sebagai berikut (Fauzi et al., 2024):

1. Teknologi digital dapat membantu mengotomatisasi berbagai proses kerja sehingga pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih cepat dan efisien.
2. Penggunaan sistem digital dapat memperlancar arus informasi karena data dapat dikirim, diterima, dan diakses dengan lebih mudah melalui waktu yang singkat.
3. Hal ini tentunya juga dapat menekan biaya operasional perusahaan melalui pengurangan penggunaan kertas, tenaga kerja, hingga waktu pengerjaan.
4. Sistem digital juga meningkatkan fleksibilitas dan ketelitian kerja karene proses pengelolaan serta penyimpanan data dilakukan secara akurat dan terstruktur

2.1.8.4 Bentuk Pencatatan Digital

Menurut (Martati et al., 2024), pencatatan digital diwujudkan melalui penggunaan berbagai sistem dan aplikasi berbasis teknologi dalam

kegiatan administrasi untuk membantu proses pengelolaan, penyimpanan, serta pengolahan data secara elektronik. Adapun beberapa bentuk pencatatan digital meliputi:

1. Sistem Manajemen Basis Data: bentuk pencatatan digital ini digunakan untuk menyimpan dan mengelola data organisasi secara terstruktur melalui sistem komputerisasi. Data dapat diakses, diperbarui, dan diproses dengan lebih mudah dibandingkan pencatatan manual.
2. Perangkat Lunak Pengolah Kata: pencatatan digital juga dilakukan menggunakan aplikasi pengolah kata seperti *Microsoft Word* atau *Google Docs* untuk membuat, mengedit, dan menyimpan dokumen administrasi secara elektronik sehingga dokumen lebih rapi dan mudah dikelola.
3. Sistem Manajemen *Email*: sistem ini digunakan sebagai media pencatatan komunikasi dan pengiriman dokumen secara digital. Penggunaan email membantu penyampaian informasi menjadi lebih cepat, praktis, dan terdokumentasi dengan baik.
4. Sistem Manajemen Proyek: bentuk pencatatan ini dimanfaatkan untuk mencatat aktivitas proyek, jadwal pekerjaan, serta perkembangan tugas secara digital sehingga mempermudah pengawasan dan koordinasi pekerjaan.
5. Sistem Manajemen Sumber Daya Manusia: pencatatan digital pada bidang sumber daya manusia digunakan untuk mengelola data pegawai

seperti absensi, penggajian, dan informasi karyawan lainnya secara elektronik agar lebih terorganisasi.

6. Sistem Manajemen Keuangan: pencatatan digital dalam keuangan berfungsi untuk mencatat transaksi, mengatur arus kas, dan menyusun laporan keuangan secara otomatis sehingga data keuangan menjadi lebih akurat dan mudah dipantau.
7. Aplikasi Administrasi Digital: penggunaan aplikasi seperti *Google Drive*, *Google Form*, dan aplikasi administrasi lainnya menjadi bentuk pencatatan digital yang membantu penyimpanan, pengelolaan, dan distribusi data administrasi secara lebih efisien

2.1.9 Digitalisasi Proses Impor

2.1.9.1 Pengertian Digitalisasi dalam Impor

Konsep digital merujuk pada pengelolaan informasi dalam bentuk elektronik yang mencakup tahapan pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, penyajian, hingga pemanfaatan data melalui dukungan teknologi informasi. Dalam perkembangan terkini, kemajuan teknologi digital membawa dampak yang signifikan terhadap sistem ekonomi. Hal ini dikarenakan teknologi digital memungkinkan terbentuknya proses bisnis yang terintegrasi lintas fungsi, bersifat modular, dan tersebar, sehingga mendorong peningkatan fleksibilitas organisasi serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Di samping itu, pemanfaatan teknologi digital juga membuka peluang bagi perusahaan

untuk membangun ekosistem bisnis yang lebih otonom dan terorganisasi secara dinamis (Korchagina et al., 2020).

Sejalan dengan pandangan tersebut (Kusmiati, 2024) menekankan bahwa digitalisasi merupakan penerapan teknologi digital untuk mengoptimalkan dan mengintegrasikan aktivitas logistik dalam rantai pasok mulai dari pengadaan hingga distribusi guna meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kinerja operasional.

Berdasarkan berbagai pandangan para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa digitalisasi dalam logistik merupakan suatu proses transformasi fundamental yang mengintegrasikan teknologi digital ke dalam seluruh alur kerja operasional untuk menggantikan prosedur manual yang konvensional.

2.1.9.2 Manfaat Digitalisasi Proses Impor

Implementasi digitalisasi dalam proses impor memberikan berbagai keunggulan kompetitif yang signifikan, baik dari sisi efisiensi, kecepatan, maupun kualitas layanan. Digitalisasi tidak hanya berperan sebagai alat bantu teknologi, tetapi juga sebagai pendorong transformasi bisnis yang memungkinkan perusahaan beradaptasi dengan dinamika pasar yang semakin kompleks dan kompetitif. Adapun beberapa manfaat utama digitalisasi proses operasional adalah sebagai berikut (Sutopo & Sudianto, 2026):

1. *Visibilitas Real Time*: digitalisasi memungkinkan perusahaan untuk memantau pergerakan barang, posisi aset, serta status operasional

secara langsung (*real-time*). Dengan dukungan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)* dan sistem pelacakan berbasis GPS, setiap aktivitas dalam rantai logistik dapat terpantau secara akurat, mulai dari proses pengiriman hingga penerimaan barang. Visibilitas ini tidak hanya meningkatkan transparansi, tetapi juga memungkinkan deteksi dini terhadap potensi gangguan, seperti keterlambatan pengiriman atau kerusakan kargo. Dengan demikian, perusahaan dapat mengambil tindakan korektif secara cepat dan tepat.

2. Pengambilan Keputusan Berbasis Data (*Data-Driven Decision Making*): salah satu manfaat utama digitalisasi adalah tersedianya data operasional yang terintegrasi dan dapat dianalisis secara mendalam. Sistem digital mampu mengolah data historis maupun data *real time* untuk menghasilkan *insight* yang relevan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan. Misalnya, analisis data dapat digunakan untuk menentukan tingkat persediaan optimal (*inventory optimization*), merancang rute distribusi yang efisien, serta memprediksi permintaan pasar. Pendekatan berbasis data ini membantu perusahaan mengurangi ketidakpastian serta meningkatkan akurasi dalam perencanaan strategis.
3. Peningkatan Layanan Pelanggan (*Customer Service Enhancement*): Digitalisasi juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan. Dengan sistem informasi yang terintegrasi, pelanggan dapat memperoleh akses terhadap informasi status

pengiriman secara transparan dan akurat. Selain itu, respons terhadap permintaan atau keluhan pelanggan dapat dilakukan dengan lebih cepat karena data yang dibutuhkan tersedia secara instan. Hal ini tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga memperkuat kepercayaan dan loyalitas terhadap perusahaan.

4. Integrasi dan Koordinasi Antar Fungsi: selain manfaat yang telah disebutkan, digitalisasi juga meningkatkan koordinasi antar fungsi dalam organisasi, seperti antara bagian gudang, transportasi, dan manajemen persediaan. Sistem yang terintegrasi memungkinkan aliran informasi yang lancar tanpa adanya hambatan komunikasi, sehingga mengurangi terjadinya miskomunikasi dan duplikasi pekerjaan. Hal ini pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

2.1.9.3 Bentuk Sistem Pencatatan Digital

Digitalisasi dalam logistik menjadi bagian dari perkembangan era industri 4.0 yang ditandai dengan penerapan teknologi digital dalam seluruh kegiatan rantai pasok. Perubahan ini melibatkan pemanfaatan teknologi yang mampu menghubungkan sistem fisik dengan digital sehingga menghasilkan proses logistik yang efektif, transparan, dan berbasis data. Terdapat beberapa bentuk digitalisasi sebagai berikut (Paksoy et al., 2021):

1. *Internet of Things* (IoT): merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat fisik seperti sensor, kendaraan, dan barang dengan internet

sehingga memungkinkan pengumpulan serta pertukaran data secara *real time*. Biasanya teknologi ini sebagai alat untuk memantau lokasi dan kondisi barang selama proses distribusi.

2. *Cloud Computing* (Sistem berbasis web): teknologi ini mendukung integrasi sistem serta akses informasi secara online oleh berbagai pihak dalam rantai pasok sehingga memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan data secara terpusat melalui internet.
3. *Big Data* dan *Analytics*: inovasi ini biasanya digunakan guna mengelola data dengan jumlah yang besar dalam aktivitas logistik sehingga mendukung pengambilan keputusan seperti peramalan permintaan dan optimasi distribusi.
4. *Artificial intelligence* (AI) dan *Machine Learning*: memungkinkan sistem logistik untuk menganalisis data dan menghasilkan keputusan secara otomatis. Teknologi ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional, seperti dalam penentuan rute pengiriman dan prediksi keterlambatan.
5. *Blockchain*: teknologi pencatatan digital yang bersifat transparan dan aman biasanya digunakan untuk meningkatkan kepercayaan antar pihak melalui sistem pencatatan transaksi yang tidak mudah dimanipulasi.
6. *Cyber Physical Systems* (CPS): sistem yang mengintegrasikan komponen fisik dengan sistem digital melalui jaringan internet sehingga

memungkinkan perangkat dan sistem logistik saling terhubung dan beroperasi secara otomatis.

7. Digital Form: bentuk digitalisasi yang paling sederhana namun sangat efektif dalam pengumpulan data. Platform seperti Google Forms memungkinkan standarisasi input data melalui format formulir yang terstruktur, sehingga meminimalkan variasi dan kesalahan dalam pencatatan. Data yang dikumpulkan dapat secara otomatis terintegrasi ke dalam sistem *spreadsheet* untuk dianalisis lebih lanjut. Penggunaan digital form sangat cocok untuk kebutuhan survei, inspeksi lapangan, maupun pengumpulan data awal dalam proses operasional logistik

2.1.10 Perancangan Sistem Digital

2.1.10.1 Pengertian Perancangan Sistem Digital

Perancangan sistem digital merupakan kegiatan merancang dan mengembangkan sistem berbasis teknologi secara sistematis guna menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan kegiatan operasional perusahaan (Utama et al., 2024).

Rivanthio dalam (Setyawati & Adrimuna, 2022) mengemukakan bahwa perancangan merupakan tahapan prosedural yang dilakukan untuk mengubah hasil analisis sistem ke dalam bentuk bahasa pemrograman sehingga setiap komponen sistem dapat dijelaskan dan diimplementasikan secara rinci.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem digital adalah proses merancang dan membangun sistem berbasis teknologi melalui tahapan yang terorganisir, mulai dari analisis hingga penerapan program, agar sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna serta membantu meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan aktivitas operasional.

2.1.10.2 Tahapan Perancangan Sistem Digital

Tahapan perencanaan sistem digital dilakukan secara terstruktur guna sistem yang dikembangkan dapat berjalan sesuai kebutuhan. Tahapan tersebut meliputi (Angga et al., 2023):

1. Analisis kebutuhan: tahap ini dilakukan guna mengetahui terkait apa yang dibutuhkan dalam sistem yang meliputi pengelolaan data, proses kerja, serta fitur yang diperlukan agar dapat digunakan sesuai tujuan.
2. Perancangan sistem: kegiatan ini dilakukan dengan Menyusun rancangan sistem seperti desai database, tampilannya, dan alur proses sistem sebagai petunjuk dalam pengembangan.
3. Implementasi penerapan dilakukan melalui pengembangan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat termasuk proses pembuatan dan penggabungan komponen sistem.
4. Pengujian: sistem yang telah selesai dikembangkan akan diuji kelayakannya guna memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik sesuai kebutuhan penggunanya.

5. Pemeliharaan: Setelah penggunaan sistem biasanya adanya perbaikan terkait kesalahan, pengembangan fitur, serta pemantauan kinerja sistem secara berkala.

2.1.11 Penerapan Digital Form (*Google Form*)

2.1.11.1 Pengertian Digital Form

Dalam kajian sistem informasi modern, pemanfaatan formulir digital dipandang sebagai salah satu fondasi awal dalam proses digitalisasi data lapangan, khususnya pada aktivitas operasional yang menuntut akurasi dan kecepatan aliran informasi. (Damau & Panjaitan, 2023) mendefinisikan formulir digital sebagai antarmuka elektronik yang dirancang untuk menangkap data pengguna secara terstruktur. Ia menekankan bahwa keunggulan utama dari formulir digital terletak pada kemampuannya melakukan validasi data secara otomatis pada titik entri (*point of entry validation*), sehingga kesalahan input dapat diminimalisir sejak tahap awal pengumpulan data. Dengan adanya mekanisme ini, kualitas data yang dihasilkan menjadi lebih terjamin dan siap untuk diproses lebih lanjut.

Lebih lanjut menurut (Sutarto et al., 2025) digital form merupakan formulir berbasis elektronik yang terintegrasi dalam sistem informasi, yang digunakan untuk mencatat, mengelola, serta menyimpan data secara digital. Penggunaannya memberikan kemudahan dalam proses pencatatan karena lebih efisien, efektif, dan memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan formulir manual berbasis kertas.

Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa formulir digital (*digital form*) merupakan media pengumpulan data berbasis elektronik yang berfungsi sebagai penghubung antara aktivitas lapangan dengan sistem basis data terpusat. Secara konseptual, formulir digital tidak sekadar mereplikasi format kertas ke dalam bentuk digital, melainkan menghadirkan sistem pengumpulan data yang lebih cerdas dan adaptif. Hal ini ditunjukkan melalui adanya fitur validasi otomatis, standarisasi input, integrasi langsung dengan basis data, serta kemampuan penyimpanan dan pengarsipan secara terpusat.

2.1.11.2 Tahapan Perancangan Sistem Pencatatan Digital Form

Perkembangan teknologi informasi mendorong penggunaan sistem pencatatan digital, salah satunya melalui *Google Form* yang mempermudah pengelolaan data secara efisien. Dalam perancangannya, diperlukan tahapan sistematis agar sistem dapat berjalan optimal. Adapun tahapan tersebut meliputi (Cikayanti et al., 2024):

1. Tahap akses sistem: proses ini dimulai dengan menggunakan *google accout* untuk masuk ke layanan google. Akun diperlukan agar pengguna dapat mengakses dan mengelola *google form* serta *google sheets*.
2. Tahapan pembuatan formular: setelah berhasil masuk, perusahaan membuat formulir di *google forms* sesuai dengan kebutuhan data. Pertanyaan yang disusun biasanya mencakup informasi dan hal-hal yang berkaitan dengan kebutuhan perusahaan seperti kegiatan survey.

3. Tahap pengisian dan pengumpulan data: formulir yang sudah dibuat kemudian dibagikan kepada berbagai pihak untuk diisi. Data yang masuk akan tersimpan otomatis di sistem, sehingga proses pencatatan menjadi lebih cepat dan mengurangi kesalahan.
4. Tahap rekapitulasi data: hasil pengisian dari *google forms* akan otomatis terhubung ke *google sheets* untuk direkap. Dengan adanya rekap ini, perusahaan jadi lebih mudah dalam melihat, mengelola, dan menganalisis data survei.

2.1.11.3 Google Form sebagai Media Digital Form

Sebagai aplikasi berbasis web yang dikembangkan oleh Google, Google Form memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis formulir seperti survei dan kuis secara daring (*online*). Aplikasi ini tersedia secara gratis dan terhubung langsung dengan Google Drive untuk mempermudah pengelolaan data. Selain itu, Google Form memiliki kelebihan dalam hal kemudahan penggunaan, fleksibilitas desain, serta kecepatan dalam menampilkan hasil (A. R. Pratama et al., 2024).

Secara teknis dalam manajemen data, setiap informasi yang diinput melalui Google Form dapat melalui *smarthphone*, tablet, maupun komputer dan nantinya hasilnya akan tersimpan secara otomatis dan terorganisir ke dalam *Google Spreadsheet*. Integrasi otomatis ini menghilangkan kebutuhan akan proses pemindahan data manual dari kertas ke komputer, sehingga mengurangi risiko kesalahan pengetikan

(*typo*) serta memastikan bahwa data tersedia secara *real-time* untuk dianalisis lebih lanjut oleh pihak manajemen (Talakua et al., 2024).

2.1.11.4 Fungsi Digital Form

Penerapan formulir digital khususnya pada area depo kontainer, mencakup berbagai aspek krusial yang menuntut akurasi data tinggi serta kecepatan aliran informasi. Digital form berperan sebagai media penghubung antara aktivitas lapangan dengan sistem basis data terpusat, sehingga setiap proses operasional dapat terdokumentasi secara sistematis dan *real-time*. Adapun fungsi utama digital form dalam ekosistem ini meliputi (Purbasari et al., 2023):

1. Pencatatan Inspeksi Kontainer: digunakan untuk mencatat setiap detail temuan teknis saat peti kemas masuk (*inbound*) maupun keluar (*outbound*) depo. Data seperti jenis kerusakan, lokasi kerusakan, serta kondisi struktural dapat langsung diinput oleh surveyor, sehingga meningkatkan akurasi dan mengurangi potensi kehilangan informasi.
2. Pencatatan Kondisi Kontainer: berfungsi untuk mendokumentasikan status kebersihan dan kelayakan fisik unit, termasuk aspek interior seperti bau, noda, dan kelembapan. Informasi ini menjadi dasar dalam proses penentuan grading (Grade A, B, atau C) secara lebih objektif dan terstandarisasi.
3. Laporan Operasional Lapangan: menyediakan media pelaporan aktivitas harian di area penumpukan (*stacking yard*) secara cepat dan terstruktur. Dengan digital form, laporan dapat dikirim secara langsung

tanpa jeda waktu, sehingga memudahkan monitoring oleh pihak manajemen.

4. Dokumentasi *Maintenance & Repair* (M&R): Digunakan untuk mencatat seluruh aktivitas perbaikan kontainer, baik ringan maupun berat, sebagai bagian dari riwayat perawatan aset (*maintenance history*). Data ini penting untuk evaluasi kelayakan kontainer dan pengambilan keputusan operasional selanjutnya.

Seluruh fungsi tersebut bermuara pada optimalisasi pengawasan kualitas aset di lapangan, di mana setiap data yang dihasilkan menjadi lebih akurat, terintegrasi, dan mudah diakses. Dalam penelitian ini, penggunaan Google Forms sebagai media digital form di PT. Sricon Logistik Indonesia merupakan bentuk implementasi digitalisasi pada proses survei kontainer. *Platform* ini memungkinkan pencatatan data secara *real time*, terstandarisasi, serta langsung terintegrasi dengan sistem pengolahan data berbasis *spreadsheet*. Penggunaan sistem pencatatan berbasis digital diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses survei, mengurangi risiko kesalahan manusia (*human error*), serta mempercepat pengolahan data hasil inspeksi. Dengan demikian, setiap keputusan operasional dapat diambil berdasarkan informasi yang akurat, mutakhir, dan tepat waktu.

2.1.11.5 Manfaat Penggunaan Digital Form

Implementasi formulir digital dalam sistem operasional memberikan transformasi signifikan dibandingkan metode konvensional.

Manfaat utama dari penggunaan *digital form* meliputi (Damau & Panjaitan, 2023):

1. Akselerasi Pencatatan Data: Proses pengambilan data di lapangan menjadi jauh lebih cepat karena petugas hanya perlu mengisi kolom yang tersedia pada perangkat elektronik, tanpa harus menulis secara manual di atas kertas.
2. Efisiensi Sumber Daya (*Paperless*): Penggunaan formulir digital secara langsung mengurangi ketergantungan pada penggunaan kertas (*paperless*), yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga menekan biaya pengadaan alat tulis kantor serta kebutuhan ruang arsip fisik.
3. Akurasi dan Minimalisir Kesalahan: Melalui fitur validasi otomatis, *digital form* mampu meminimalkan risiko kesalahan pencatatan (*human error*) seperti data yang tidak terbaca, kolom yang terlewat, atau ketidakkonsistenan input data.
4. Otomatisasi Penyimpanan: Data yang telah diinput akan tersimpan secara otomatis ke dalam basis data terpusat atau *cloud storage*. Hal ini menjamin keamanan data dari risiko kehilangan atau kerusakan fisik dokumen.
5. Optimalisasi Monitoring Operasional: Pihak manajemen dapat melakukan pemantauan aktivitas operasional secara *real-time*. Kemudahan akses data ini memungkinkan evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan dilakukan secara instan tanpa harus menunggu proses rekapitulasi manual selesai.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

1. Identifikasi kerusakan kontainer pada saat pengiriman menggunakan Kapal MV Ifama Mas, Dapid Rikardo, Yollanda Octavitri, Mohammad Navy Afrian Fajrin, (2025)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan kontainer serta merumuskan langkah pencegahan dalam kegiatan operasional bongkar muat di pelabuhan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan kru kapal dan tenaga bongkar muat, serta analisis dokumen operasional yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kerusakan kontainer terjadi sebelum proses pemuatan, khususnya pada tahap *gate-in* dan *handling* di pelabuhan asal, yang disebabkan oleh kesalahan dalam proses pengganjalan (*chocking*), kurangnya inspeksi awal, serta aktivitas bongkar muat yang dilakukan secara tergesa-gesa. Jenis kerusakan yang dominan meliputi penyok pada dinding kontainer, lubang akibat korosi, serta kelemahan struktural pada bagian tertentu. Selain itu, penerapan standar internasional seperti IMO dan IICL belum dilakukan secara optimal, sehingga meningkatkan risiko kerusakan selama proses penanganan dan penumpukan container. Penelitian ini merekomendasikan beberapa langkah strategis, antara lain peningkatan inspeksi awal melalui *gate-in checklist* dan *pre-lift survey*, optimalisasi perencanaan penumpukan

(*stowage*), peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan, serta pengawasan ketat terhadap proses *lashing* sesuai standar internasional.

2. Proses Identifikasi Risiko Inspection Container di PT Tanto Intim Line Cabang Jakarta Utara, Noviana Puspitasari, Edgar Nicholas Saputra, (2025)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses identifikasi risiko dalam kegiatan inspeksi kontainer serta mengetahui bagaimana upaya pengendalian risiko yang diterapkan oleh perusahaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif, dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta dokumentasi kegiatan operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses identifikasi risiko dalam kegiatan inspeksi kontainer pada perusahaan tersebut secara umum telah berjalan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Namun demikian, masih ditemukan beberapa potensi risiko operasional, seperti ketidakterdeteksinya kerusakan kontainer saat proses pemeriksaan, kesalahan dalam pemberian informasi lokasi bongkar, serta kelalaian dalam penanganan label peringatan. Risiko-risiko tersebut dapat menimbulkan dampak berupa kerugian finansial akibat biaya perbaikan dan klaim dari pelanggan, serta kerugian non finansial berupa menurunnya reputasi perusahaan dan terganggunya kelancaran arus operasional kontainer. Solusinya melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia, optimalisasi penggunaan peralatan dan teknologi pendukung, serta penguatan sistem pengawasan

dalam proses inspeksi serta peningkatan kedisiplinan kerja, perbaikan komunikasi natar petugas, serta penyediaan fasilitas pendukung seperti pencahayaan yang memadai di area pemeriksaan.

3. ***Examining Container Terminal Efficiency with Diverse Data Sources: Vessel, Truck, and Container Turnaround Times in Japanese Terminals, Daigo Shiraishi, Wenru Zhang, Ryuichi Shibasaki, dan Yesim Elhan-Kayalar, (2025)***

Penelitian ini meninjau terkait praktik misdeklarasi kontainer serta dampaknya terhadap keselamatan operasional kapal. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dan analisis dokumen operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik misdeklarasi, seperti pemalsuan berat, kesalahan klasifikasi muatan berbahaya, dan pengemasan yang tidak sesuai, dapat menyebabkan ketidakseimbangan muatan, risiko kebakaran, hingga kecelakaan kapal. Selain itu, penelitian juga menemukan adanya kelemahan dalam proses verifikasi dan pemeriksaan muatan, di mana otoritas pelabuhan cenderung mengandalkan dokumen tanpa inspeksi fisik kontainer secara menyeluruh. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan meliputi penguatan sistem verifikasi, peningkatan pengawasan, serta penerapan mekanisme pemeriksaan yang lebih akurat guna meminimalkan risiko operasional kontainer.

4. *UAV Path Planning for Container Terminal Yard Inspection in a Port Environment*, Gang Tang, Chenyuan Wang, Zhao Zhang, dan Shaoyang Men, (2024)

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan efektivitas proses inspeksi di area terminal kontainer dengan memanfaatkan teknologi UAV (drone). Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimen melalui perancangan model perencanaan jalur UAV menggunakan kombinasi algoritma A*, minimum snap, dan IB-RRT* untuk mengoptimalkan jalur inspeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menghasilkan jalur inspeksi yang lebih efisien, aman, serta mampu menghindari hambatan secara *real time* dibandingkan metode konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa penerapan sistem inspeksi berbasis UAV dengan perencanaan jalur yang terintegrasi guna meningkatkan efisiensi, akurasi, serta keselamatan dalam kegiatan inspeksi operasional di lingkungan pelabuhan.

5. *Analysis of container handling processes on board a container ship and their transit through a conventional container terminal*, George-Cosmin PARTENE, Sorin IONESCU, Forin NICOLAE, Alexandru COTORCEA, Dragoş SIMION, (2024)

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji proses penanganan kontainer serta alur perpindahannya di terminal kontainer konvensional sebagai upaya peningkatan efisiensi operasional. Penelitian ini menerapkan pendekatan

kualitatif dengan memanfaatkan observasi langsung di lapangan, telaah literatur, serta interaksi dengan tenaga ahli di bidang terkait. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa efektivitas operasional terminal sangat ditentukan oleh keterpaduan antar proses, pengelolaan arus informasi, serta koordinasi antar unit kerja. Di sisi lain, masih ditemukan kendala berupa kurang optimalnya kualitas informasi dan efisiensi proses yang berdampak pada kinerja operasional. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan perlunya perbaikan pada alur kerja, penguatan sistem informasi, serta pemanfaatan teknologi guna meningkatkan kinerja terminal kontainer secara menyeluruh.

6. *Preparation of SOP for Container Checking at PT Kepri Depo Logistik, Krisnawati Sitanggang, (2023)*

Tujuan penelitian ini untuk merumuskan prosedur operasional standar (SOP) dalam kegiatan pemeriksaan kontainer guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses operasional di depo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data melalui observasi, studi dokumen, serta analisis proses operasional yang berlangsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa belum adanya SOP yang jelas menyebabkan sering terjadinya kesalahan pemeriksaan, pengembalian kontainer oleh pelanggan, serta ketidaksesuaian antara kondisi kontainer dan kriteria permintaan. Oleh karena itu, solusi yang diusulkan adalah penyusunan SOP yang terstruktur serta pembuatan *checklist* pemeriksaan kontainer berbasis kriteria

pelanggan agar proses pengecekan lebih akurat, konsisten, dan mampu meminimalisir kesalahan operasional.

7. **Fungsi Pelaksanaan Sinkronisasi Administrasi *Container* di CV Kay Alor Sejahtera Jakarta Utara, Sheila Ananda Choirunisa, Koerniawan Hidajat, (2023)**

Tujuan penelitian ini guna menganalisis fungsi administrasi dalam pengelolaan unit kontainer serta mendokumentasikan implementasinya dalam kegiatan operasional perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik observasi lapangan, dokumentasi, dan diskusi dengan staf administrasi serta operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan utama terletak pada ketidakakuratan data container akibat kesalahan input, kurangnya koordinasi, serta kondisi lapangan seperti minimnya penerangan dan kelelahan pekerja. Kondisi tersebut berdampak pada terganggunya efisiensi operasional dan munculnya komplain dari pelanggan. Oleh karena itu, solusi yang diberikan meliputi peningkatan ketelitian dalam pengecekan data, penerapan sistem *cross check*, perbaikan kondisi kerja seperti pencahayaan, serta peningkatan frekuensi stock opname guna memastikan akurasi data dan kelancaran administrasi *container*.

8. ***Pipeline for Visual Container Inspection Application using Deep Learning, Guillem Delgado, Andoni Cortes, dan Estibaliz Loyo, (2022)***

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem inspeksi kontainer secara otomatis guna meningkatkan efisiensi proses bongkar muat di pelabuhan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen berbasis *deep learning*, melalui pelatihan model, pengolahan data sintesis, serta pengujian kinerja sistem menggunakan berbagai parameter evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu melakukan deteksi identitas kontainer, pengenalan teks, identifikasi kerusakan, serta deteksi label berbahaya dengan tingkat akurasi yang cukup baik, meskipun masih terdapat keterbatasan pada beberapa aspek seperti deteksi kerusakan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa penerapan sistem inspeksi berbasis kecerdasan buatan yang terintegrasi serta pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional inspeksi kontainer di lingkungan pelabuhan.

9. ***Operational performance model for Indian container terminals using qualitative comparative analysis*☆, VPS Nihar Nanyama, Kumar Neeraj Jhab, (2022)**

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja operasional terminal kontainer serta menganalisis pengaruh kombinasi faktor tersebut dalam meningkatkan performa

terminal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan teknik *fuzzy-set qualitative comparative analysis* (fsQCA) berbasis studi kasus pada beberapa terminal kontainer di India. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja operasional terminal sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor seperti infrastruktur dermaga dan lapangan, peningkatan sistem dan teknologi, serta dukungan sistem logistik, hambatan seperti masalah manajemen dan kebijakan dapat menurunkan kinerja. Penelitian ini memberikan solusi berupa pentingnya integrasi antara peningkatan infrastruktur, digitalisasi sistem operasional, serta pengurangan hambatan operasional guna mencapai kinerja terminal yang optimal.

10. Administrasi Data Kontainer pada PT. Multi Sejahtera Abadi, Muhammad Gusvarizon, Zhulhan, (2021)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem administrasi pencatatan data kontainer guna meningkatkan efektivitas pengelolaan data masuk dan keluar di depo. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem dengan pendekatan *prototype*, melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan, evaluasi, hingga implementasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pencatatan yang sebelumnya belum terstruktur menyebabkan kesulitan dalam pengolahan data, pencarian informasi, serta pembuatan laporan, sehingga menghambat efisiensi operasional. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan adalah pengembangan sistem administrasi berbasis komputer yang terintegrasi untuk pencatatan

kontainer masuk, keluar, dan pemindahan lokasi, sehingga proses pengelolaan data menjadi lebih sistematis, akurat, dan efisien.

11. Alur Kegiatan *Empty Container* dalam Kelancaran Ekspor dan Impor di Depo PT. Citra Prima Container Surabaya, Ahmad Wahyu Mas Izudin, Ekka Pujo Ariesanto Akhmad, (2021)

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana alur kegiatan kontainer kosong dalam menunjang kelancaran proses ekspor dan impor di depo. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dan dokumentasi terhadap pekerja depo kontainer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelancaran operasional sangat dipengaruhi oleh koordinasi antara pihak lapangan dan kantor, serta pengelolaan pergerakan kontainer yang efektif. Selain itu, ditemukan bahwa kendala seperti kemacetan alat dan kurangnya pengelolaan sistem dapat menghambat proses operasional. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan adalah peningkatan koordinasi antar pihak terkait, optimalisasi penggunaan alat, serta penerapan klasifikasi grade kontainer untuk mempermudah proses kerja dan meningkatkan efisiensi operasional.

Berikut kesimpulan sebelas jurnal, dengan rincian pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu (KPT)

No	Judul, Peneliti, Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Identifikasi Kerusakan Kontainer pada Pengiriman Kapal MV Ifama Mas, Dapid Rikardo, Yollanda Octavitri, Mohammad Navy Afrian Fajrin (2025)	Mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan kontainer dan merumuskan langkah pencegahan dalam operasional bongkar muat	Kualitatif dengan pendekatan studi kasus melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.	Kerusakan utama terjadi sebelum loading (pada <i>gate-in</i> & <i>handling</i>), akibat kesalahan <i>chocking</i> , minimnya inspeksi awal, serta bongkar muat yang tergesa-gesa. Kerusakan mencakup penyok, korosi, dan penurunan kekuatan struktur, penerapan standar IMO & IICL belum optimal.	1.Keduanya mengkaji terkait kondisi fisik kontainer serta proses penanganan dalam kegiatan operasional logistik. 2.Metode yang digunakan.	1.Peneliti berfokus pada penyebab kerusakan kontainer, sedangkan penulis berfokus pada analisis inspeksi sebelum dan upaya penerapan digital form. 2. Lokasi penelitian.
2.	Proses Identifikasi Risiko <i>Inspection Container</i> di PT Tanto Intim Line Cabang Jakarta Utara, Noviana Puspitasari, Edgar Nicholas Saputra (2025)	Menganalisis proses identifikasi risiko dalam inspeksi kontainer serta upaya pengendaliannya.	Metode kualitatif deskriptif. Melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.	Proses identifikasi risiko sudah sesuai prosedur, namun masih terdapat risiko seperti kerusakan tidak terdeteksi, kesalahan informasi lokasi, dan kelalaian label yang berdampak pada kerugian finansial dan operasional. solusi melalui peningkatan SDM, pengawasan, komunikasi, serta dukungan fasilitas	1.Keduanya membahas proses inspeksi kontainer dalam kegiatan operasional logistik. 2.Metode yang digunakan.	1.Peneliti menitikberatkan pada analisis risiko dalam proses inspeksi kontainer, sedangkan penulis mengkaji kegiatan inspeksi dan perancangan berbasis digital form.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.	<i>Examining Container Terminal Efficiency with Diverse Data Sources: Vessel, Truck, and Container Turnaround Times in Japanese Terminals</i> , Daigo Shiraishi, Wenru Zhang, Ryuichi Shibasaki, Yesim Elhan-Kayalar (2025)	Menganalisis praktik misdeklarasi kontainer dan dampaknya terhadap keselamatan operasional	Metode kualitatif dengan wawancara, observasi lapangan, dan analisis dokumen operasional.	Praktik misdeklarasi seperti pemalsuan berat, klasifikasi muatan, dan pengemasan tidak sesuai meningkatkan risiko ketidakseimbangan, kebakaran, dan kecelakaan; proses verifikasi masih lemah karena bergantung pada dokumen tanpa inspeksi secara menyeluruh. Solusi melalui peningkatan verifikasi, pengawasan, dan penerapan mekanisme pemeriksaan yang lebih akurat.	1.Keduanya mengkaji proses pemeriksaan kontainer dalam kegiatan operasional Pelabuhan. 2.Metode yang digunakan.	1. Peneliti menyoroti permasalahan misdeklarasi dan kelemahan proses verifikasi muatan, sedangkan penulis menganalisis proses inspeksi awal serta perancangan sistem pencatatan berbasis digital form. 2.Lokasi penelitian.
4.	<i>UAV Path Planning for Container Terminal Yard Inspection in a Port Environment</i> , Gang Tang, Chenyuan Wang, Zhao Zhang, Shaoyang Men (2024)	Meningkatkan efektivitas inspeksi kontainer di terminal dengan teknologi UAV (drone).	Metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen (perancangan algoritma A*, minimum snap, IB-RRT*).	Sistem UAV menghasilkan jalur inspeksi yang lebih efisien, aman, dan adaptif terhadap hambatan secara <i>real time</i> dibanding metode konvensional. Sehingga diusulkan sistem inspeksi berbasis UAV dengan perencanaan jalur yang terintegrasi guna meningkatkan efisiensi, akurasi, serta keselamatan dalam kegiatan inspeksi kontainer.	1.Keduanya membahas kegiatan inspeksi kontainer dalam operasional Pelabuhan.	1. Peneliti berfokus pada pemanfaatan teknologi UAV untuk optimasi jalur inspeksi, sedangkan penulis menelaah proses inspeksi manual dan perancangan sistem. 2.Metode yang digunakan.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.	<i>Analysis of Container Handling Processes on Board a Container Ship and Their Transit Through a Conventional Container Terminal</i> , George-Cosmin Partene, Sorin Ionescu, Forin Nicolae, Alexandru Cotorcea, Dragoş Simion (2024)	Mengkaji proses penanganan dan alur perpindahan kontainer untuk meningkatkan efisiensi operasional terminal.	Metode kualitatif dengan observasi, telaah literatur, serta interaksi dengan tenaga ahli di bidang terkait.	Efektivitas operasional dipengaruhi oleh keterpaduan antar proses, pengelolaan arus informasi dan koordinasi. Pada penelitian ini masih terdapat kendala pada alur kerja dan sistem informasi sehingga solusi yang di tawarkan melalui perbaikan proses dan pemanfaatan teknologi.	1.Keduanya menelaah proses operasional kontainer dalam kegiatan logistik terutama pada container. 2.Metode yang digunakan.	1.Peneliti menitikberatkan pada alur penanganan dan efisiensi terminal, sedangkan penulis mengkaji proses inspeksi serta pengembangan pencatatan berbasis digital form di depo kontainer. 2.Lokasi Penelitian.
6.	<i>Preparation of SOP for Container Checking at PT Kepri Depo Logistik, Krisnawati Sitanggung (2023)</i>	Merumuskan SOP pemeriksaan kontainer untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional depo.	Metode deskripsi kualitatif dengan observasi, studi dokumen, serta analisis operasional di lapangan.	Belum adanya SOP menyebabkan kesalahan pemeriksaan, pengembalian kontainer oleh pelanggan, dan ketidaksesuaian kondisi kontainer dengan kriteria permintaan, Solusi berupa penyusunan SOP dan checklist pemeriksaan agar lebih akurat dan konsisten	1.Keduanya mengkaji proses pemeriksaan atau inspeksi kontainer dalam operasional logistik 2.Metode yang digunakan.	1. Peneliti berfokus pada penyusunan SOP dan <i>checklist</i> pemeriksaan, sedangkan penulis terkait proses inspeksi pencatatan berbasis formulir digital. 2. Lokasi Penelitian.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7.	Fungsi Pelaksanaan Sinkronisasi Administrasi Container di CV Kay Alor Sejahtera Jakarta Utara, Sheila Ananda Choirunisa, Koerniawan Hidajat (2023)	Menganalisis fungsi administrasi dalam pengelolaan unit kontainer serta mendokumentasikan implementasinya dalam kegiatan operasional perusahaan	Metode kualitatif dengan Teknik observasi lapangan, dokumentasi, dan diskusi dengan staf administrasi dan operasional.	Ketidakakuratan data kontainer akibat kesalahan input, kurang koordinasi, dan kondisi lapangan. Hal ini berdampak pada terganggunya efisiensi operasional dan munculnya komplain dari pelanggan. Oleh karena itu, peningkatan ketelitian dalam pengecekan data, penerapan sistem <i>cross check</i> , perbaikan kondisi kerja seperti pencahayaan, serta peningkatan frekuensi stock opname guna memastikan akurasi data dan kelancaran administrasi kontainer.	1.Keduanya membahas pengelolaan data dan kegiatan operasional kontainer yang berpengaruh terhadap proses inspeksi kontainer. 2.Metode yang digunakan.	1. Peneliti berfokus pada administrasi dan sinkronisasi data kontainer, sedangkan penulis berfokus pada analisis proses inspeksi serta perancangan berbasis formulir digital. 2. Lokasi Penelitian.
8.	<i>Pipeline for Visual Container Inspection Application using Deep Learning</i> , Guillem Delgado, Andoni Cortes, Estibaliz Loyo (2022)	Mengembangkan sistem inspeksi kontainer otomatis untuk meningkatkan efisiensi operasional.	Metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen (<i>deep learning</i>)	Sistem mampu mendeteksi identitas, kontainer, pengenalan teks, identifikasi kerusakan, dan deteksi label berbahaya dengan akurasi cukup baik, namun masih terdapat keterbatasan pada deteksi tertentu	1.Keduanya membahas proses inspeksi kontainer dalam kegiatan operasional Pelabuhan.	1.Peneliti menitikberatkan pada pengembangan sistem inspeksi berbasis AI, sedangkan penulis berfokus pada proses inspeksi dan pencatatan digital. 2.Metode yang digunakan.

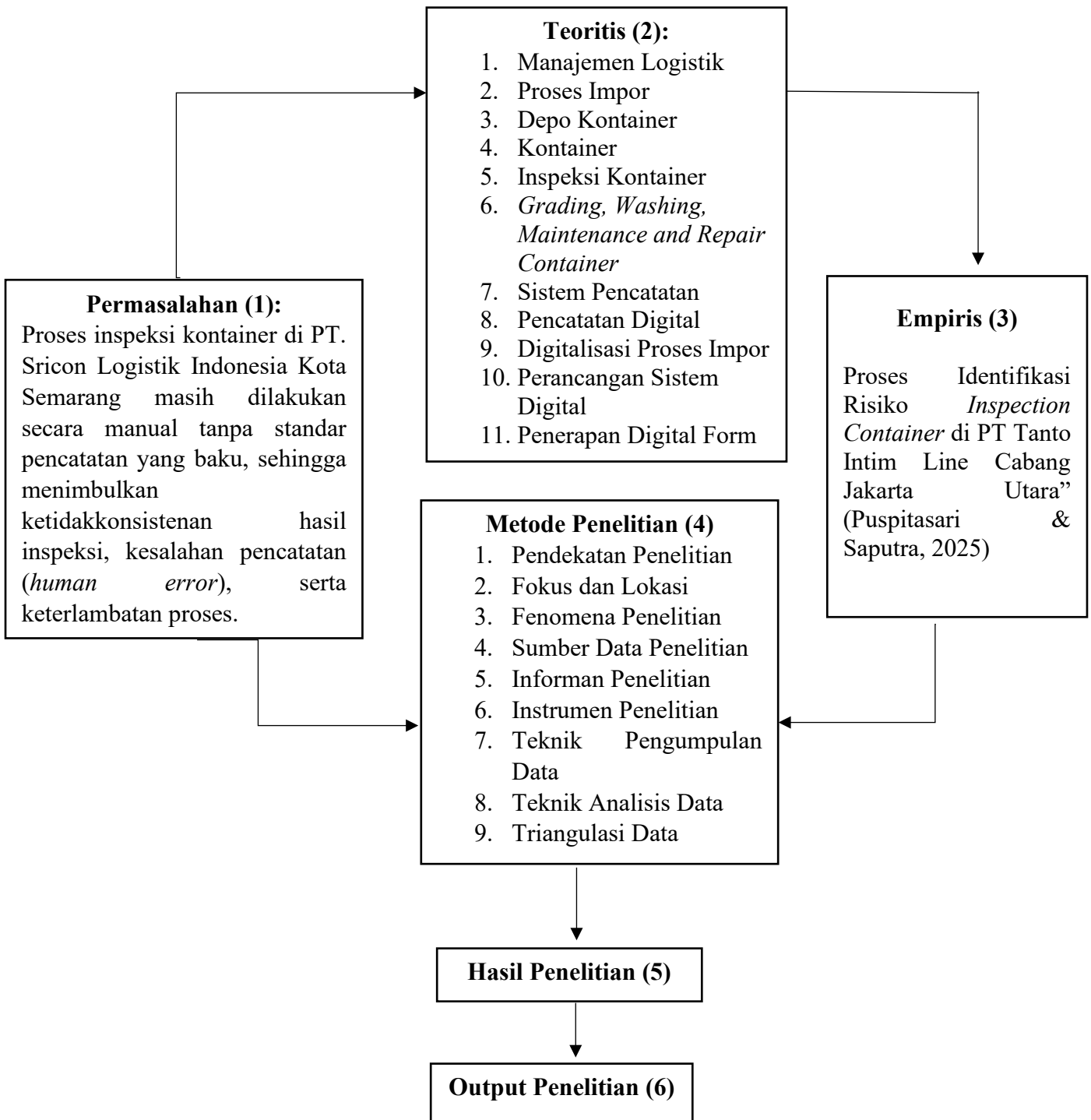
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9.	<i>Operational Performance Model for Indian Container Terminals using Qualitative Comparative Analysis</i> , VPS Nihar Nanyama, Kumar Neeraj Jha (2022)	Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja operasional terminal kontainer serta menganalisis pengaruh kombinasi faktor tersebut dalam meningkatkan performa terminal.	Metode kualitatif dengan Teknik <i>fuzzy-set qualitative comparative analysis</i> (fsQCA berbasis studi kasus).	Kinerja dipengaruhi oleh infrastruktur dermaga dan lapangan, sistem teknologi, serta dukungan sistem logistik. Hambatan masalah manajemen dan kebijakan dapat menurunkan performa. Solusi yang diberikan melalui integrasi peningkatan infrastruktur, digitalisasi operasional, pengurangan hambatan operasional untuk mencapai kinerja terminal yang optimal.	1.Keduanya membahas kegiatan operasional dan kinerja dalam pengelolaan kontainer. 2.Metode yang digunakan.	1.Peneliti berfokus pada faktor kinerja terminal secara umum, sedangkan penulis mengkaji proses inspeksi serta perancangan digital form dalam pencatatan di depo container. 2.Lokasi Penelitian.
10.	Administrasi Data Kontainer pada PT. Multi Sejahtera Abadi, Muhammad Gusvarizon, Zhulhan (2021)	Merancang sistem administrasi pencatatan data kontainer untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan data masuk dan keluar di depo.	Metode pengembangan sistem (<i>prototype</i>) melalui tahap identifikasi, perancangan, evaluasi, hingga implementasi sistem.	Sistem sebelumnya belum terstruktur sehingga menghambat pengolahan dan pencarian data, serta pembuatan informasi. Sehingga solusi yang diberikan berupa pengembangan sistem administrasi berbasis komputer yang terintegrasi untuk pencatatan kontainer masuk, keluar, dan pemindahan lokasi, sehingga proses pengelolaan data menjadi lebih sistematis, akurat, dan efisien.	1.Keduanya membahas pencatatan data kontainer dalam operasional logistik. 2.Metode yang digunakan.	1. Penelitian tersebut berfokus pada pengembangan pengelolaan data administratif, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada proses inspeksi serta perancangan sistem formulir digital. 2. Lokasi penelitian.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11.	Alur Kegiatan <i>Empty Container</i> dalam Kelancaran Ekspor dan Impor di Depo PT. Citra Prima Container Surabaya, Ahmad Wahyu Mas Izudin, Ekka Pujo Ariesanto Akhmad (2021)	Mengetahui alur kegiatan kontainer kosong dalam menunjang kelancaran ekspor dan impor di depo.	Metode kualitatif dengan analisis deskriptif. Data primer berupa hasil observasi, wawancara, dan dokumen.	Kelancaran operasional dipengaruhi oleh koordinasi dan pengelolaan pergerakan kontainer. Kendala berupa kemacetan alat dan sistem yang kurang optimal menghambat dalam proses operasional di depo kontainer. Sehingga solusinya melalui peningkatan koordinasi, optimalisasi alat, dan klasifikasi grade kontainer.	1.Keduanya membahas kegiatan operasional kontainer dalam mendukung kelancaran ekspor dan impor. 2.Metode yang digunakan.	1. Peneliti berfokus pada alur pergerakan kontainer kosong dan koordinasi operasional, sedangkan penulis mengkaji proses inspeksi serta pencatatan berbasis digital fotm. 2.Lokasi penelitian.

Sumber: Data Peneliti, 2026

Dengan demikian, jurnal-jurnal tersebut umumnya membahas kegiatan operasional kontainer, khususnya inspeksi, penanganan, dan pencatatan data dalam logistik. Mayoritas menggunakan pendekatan kualitatif dan menemukan permasalahan seperti sistem manual, ketidakakuratan data, serta kurang optimalnya inspeksi dan koordinasi. Perbedaannya terletak pada fokus kajian, mulai dari kerusakan, risiko, efisiensi operasional, hingga pemanfaatan teknologi seperti UAV, *deep learning*, dan sistem digital. Secara keseluruhan, penelitian tersebut menegaskan pentingnya digitalisasi dan sistem terintegrasi untuk meningkatkan efektivitas operasional di depo kontainer terutama dalam mendukung kelancaran proses impor.

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Alur Kerangka Penelitian

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026