

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PERATURAN TERKAIT

Pada sub bab ini akan membahas mengenai landasan hukum dalam Tinjauan Penerapan *Smart Port* pada Pelabuhan Perikanan Muara Angke :

- A. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 118, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4433), Sebagaimana Telah Diubah Dengan (:Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009;
- B. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.;
- C. Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor PER.08/MEN/2012 Tentang Kepelabuhanan Perikanan.;
- D. Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2021 Peraturan Ini Mengatur Tentang Rencana Induk Pelabuhan Perikanan Nasional.;
- E. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 50 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut;

2.2 PELABUHAN PERIKANAN

2.2.1 Definisi Pelabuhan Perikanan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2015 Tentang Kepelabuhanan yang dimaksud Pelabuhan adalah suatu lokasi yang terdiri dari daratan dan air sebagai bagian penyusunnya dengan batas tertentu yang digunakan untuk kegiatan pemerintahan dan ekonomi. Pelabuhan juga digunakan sebagai tempat bagi kapal memarkir, berlayar, naik, dan bongkar barang dengan peralatan keselamatan dan layanan pelabuhan. sama seperti transfer antar dan intramoda

Pelabuhan perikanan merupakan suatu tempat yang dapat digunakan sebagai prasarana pendukung untuk meningkatkan pendapatan nelayan sekaligus sebagai pendorong nilai investasi dibidang perikanan (Salim et al., 2021)

Pelabuhan perikanan merupakan tempat yang berfungsi sebagai pusat aktivitas ekonomi kelautan, keberadaannya pelabuhan perikanan sangat penting. Pelabuhan perikanan sangat penting untuk membantu penangkapan dalam memanfaatkan dan mengelola sumber daya perikanan mulai dari proses pra-produksi, produksi, hingga proses pasca-produksi.(Salim et al., 2021)

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor PER.08/MEN/2012 tentang Kepelabuhanan Perikanan. Pelabuhan perikanan adalah sebuah lokasi yang terdiri dari daratan dan perairan sekitarnya dengan batas tertentu yang digunakan oleh pemerintah dan sistem bisnis perikanan untuk bersandar, berlabuh, dan/atau bongkar muat ikan. Pelabuhan perikanan juga memiliki fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang perikanan.

2.2.2 Klasifikasi Pelabuhan Perikanan

Pelabuhan Perikanan di Indonesia dibedakan sesuai dengan bobot kerja, produktivitas, kapasitas sarana pokok, sarana fungsional, serta sarana penunjang dapat dibedakan menjadi 4 tipe pelabuhan.(Salim et al., 2021),yaitu :

1. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS)

Pelabuhan perikanan ini, juga dikenal sebagai pelabuhan tipe a atau kelas I, dibangun untuk melayani kapal perikanan berukuran lebih dari 60 GT. Pelabuhan ini juga dapat menampung 100 kapal atau 6000 GT sekaligus, dan juga dapat melayani kapal ikan yang beroperasi di perairan lepas pantai, ZEE, dan perairan internasional.

Sekitar 40.000 ton ikan juga dikirim untuk ekspor setiap tahun. Industri perikanan juga dapat mendapatkan tanah. Pelabuhan PPS Cilacap adalah contohnya.



Sumber : *Google Picture.com*

Gambar 2. 1 Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap

2. Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN)

Disebut pelabuhan perikanan tipe b atau kelas ii. Pelabuhan ini dibangun untuk melayani kapal perikanan berukuran 15–16 ton gt secara bersamaan. Selain itu, pelabuhan ini melayani kapal ikan yang beroperasi di perairan nasional dan zee indonesia. Jumlah ikan yang dikirim setiap hari berkisar antara 40 dan 50 ton, atau antara 8.000 dan 15.000 ton per tahun hingga 15.000 ton per tahun. PPN Muara Angke dan PPN Pelabuhan Ratu adalah dua contoh pelabuhan jenis ini.



Sumber : bappeda.jabarprov.go.id

Gambar 2. 2 Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhan Ratu

3. Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP)

Pelabuhan perikanan pantai atau disingkat sebagai PPP merupakan pelabuhan perikanan tipe C atau pelabuhan perikanan kelas III. Pelabuhan ini dibuat untuk dapat menampung kapal ikan sebanyak 50 unit atau sekitar 500 GT yang akan beroperasi pada sekitaran wilayah pantai di Indonesia. PPP memiliki daya tampung dalam pendaratan ikan sekitar 15 – 20 ton/hari atau sekitar 4000 ton/tahun contoh dari pelabuhan tipe ini adalah PPP Pondok Dadap



Sumber : infopondokdadap.com

Gambar 2. 3 Pelabuhan Perikanan Pantai Pondok Dadap

4. Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI)

Pangkalan pendaratan ikan atau disingkat sebagai PPI merupakan pelabuhan perikanan dengan tipe D atau pelabuhan perikanan kelas IV. Pelabuhan perikanan pantai dibuat untuk dapat menjadi prasarana penunjang keberhasilan dari pembangunan perikanan di Indonesia. PPI merupakan pelabuhan dengan daya tampung pendaratan ikan terkecil dibandingkan 3 kelas pelabuhan perikanan lainnya yaitu > 4000 ton/tahun.

2.2.3 Fasilitas Pelabuhan Perikanan

Pada masing-masing pelabuhan perikanan akan memiliki fasilitas pokok, fasilitas fungsional, dan fasilitas yang berguna sebagai sarana penunjang untuk membantu kegiatan operasional khususnya operasional pelabuhan perikanan. (Salim et al., 2021) fasilitas tersebut meliputi :

1. Fasilitas Pokok

Ada beberapa prasarana yang wajib dilengkapi dan bertujuan untuk melindungi pelabuhan perikanan dari gangguan alam, seperti fasilitas untuk bongkar muat ikan hasil tangkapan, menyiapkan perbekalan awak, dan menyediakan fasilitas untuk berlabuh kapal penangkap ikan. Fasilitas pokok adalah:

- Memiliki dermaga dengan Panjang minimal 500 m, dermaga harus memiliki bagian sepanjang 120 m sebagai tempat bagi kapal – kapal dengan ukuran 5-20 GT berlabuh, sepanjang 90 m bagian dari dermaga diperuntukan bagi kapal dengan ukuran 20-30 GT dan sepanjang 100 digunakan untuk kapal 30 -100 GT. sepanjang 93 m dari bagian dermaga digunakan untuk bongkar ikan dan sepanjang 106 m digunakan sebagai dermaga service
- Memiliki kolam pelabuhan seluas minimal 3 Ha dengan kedalaman kolam 2 – 3 m
- Terdapat 2 fasilitas sebagai penahan gelombang sepanjang 294 m dan 125 m.
- Memiliki saluran drainase yang mencukupi
- Terdapat sarana navigasi yang dapat digunakan.

2. Fasilitas Fungsional

Salah satu jenis fasilitas yang dapat dipenuhi oleh pelabuhan perikanan adalah fasilitas fungsional, yang didefinisikan sebagai fasilitas yang digunakan selain untuk memberikan pelayanan dan memberikan manfaat langsung bagi kegiatan operasional pelabuhan perikanan:

- Tempat pelelangan ikan, pasar ikan, dan gudang keranjang adalah sarana untuk memasarkan dan mendistribusikan produk perikanan.
- Terdapat prasarna pengisian perbekalan berupa tangki BBM dan dispenser dan tangki air tawar.
- Terdapat prasarana untuk pemeliharaan/perbaikan berupa gedung *utility*, tempat perbaikan alat tangkap dan dok/galangan kapal,

- Terdapat prasarana pengolahan ikan berupa *Cold Storage*
- Adanya fasilitas seperti kantor, balai pertemuan untuk nelayan, listrik, jaringan radio, telepon, fax, dan internet, gardu jaga, dan toilet umum.

3. Fasilitas Penunjang

Untuk mendukung kegiatan pelabuhan perikanan, fasilitas penunjang dapat ditambahkan atau tidak diperlukan. Prasarana pendukung dapat mencakup perumahan, tempat tinggal, tempat ibadah, kantin, pertokoan, dan sarana kebersihan.

Berikut adalah beberapa contoh manfaat dari fasilitas pendukung di pelabuhan perikanan:

a) Pusat pengembangan masyarakat nelayan;

Untuk mewadahi nelayan tetap maupun pendatang, Pusat Pengembangan Masyarakat Nelayan dirancang untuk menjadi pusat kegiatan masyarakat nelayan di Pelabuhan Perikanan.

b) Tempat berlabuh kapal perikanan :

Pelabuhan Perikanan dibangun untuk menjadi tempat berlabuh (*Landing*) dan tempat tambat (*Mouring*) bagi kapal perikanan. Selain itu, pelabuhan ini memungkinkan suatu kapal ikan untuk melakukan kegiatan seperti pendaratan ikan (*Unloading*), menaikkan perbekalan untuk awak (*Loading*), istirahat (*Berthing*), perbaikan apung (*Floating Repair*), dan memasuki dok (*Docking*). Karena itu, prasarana dan sarana dasar pelabuhan perikanan sangat penting untuk mendukung kegiatan berlabuh kapal ikan.

c) Tempat pendaratan ikan hasil tangkapan :

Tempat pendaratan ikan hasil tangkapan merupakan fasilitas yang ditujukan untuk melakukan kegiatan pendaratan ikan hasil tangkap (*unloading activities*). Pada pelabuhan Perikanan tidak hanya memiliki fasilitas dermaga bongkar dan lantai dermaga (*apron*) yang cukup memadai, namun juga harus memiliki fasilitas yang dapat melakukan penanganan hasil

tangkapan (*fish handling*) yang baik dan memadai sebagai prasarana pendukung pada kegiatan operasional pelabuhan perikanan.

d) Tempat untuk memperlancar kegiatan-kegiatan kapal perikanan;

Untuk memenuhi kebutuhan administrasi untuk keberangkatan dan bongkar ikan, serta pengolahan ikan hasil tangkap, pelabuhan perikanan harus menyediakan fasilitas yang dapat mendukung aktivitas kapal perikanan, baik kapal perikanan tradisional maupun kapal motor besar.

e) Pusat penanganan dan pengolahan mutu hasil perikanan;

Konsep dari penanganan dan pengolahan produk dari hasil perikanan adalah harus higienis, cepat dan *fresh*. Untuk mencapai konsep tersebut pada Pelabuhan Perikanan wajib dilengkapi dengan prasarana berupa tempat penyimpanan (*cold storage*) dan prasarana penunjang sanitasi dan *hygiene*, dengan lokasi yang dekat dengan tempat Industri pada lingkungan kerja Pelabuhan Perikanan.

f) Pusat pemasaran dan distribusi ikan hasil tangkapan :

Dalam proses kegiatan pada pelabuhan perikanan, Pelabuhan Perikanan Nusantara wajib terdapat fasilitas bagi pelelangan ikan (TPI), pasar ikan (*Fish Market*) untuk dapat menjadi tempat bagi pendistribusian hasil tangkapan ikan baik yang akan kirim melalui jalur laut maupun darat.

g) Pusat pelaksanaan pembinaan mutu hasil perikanan :

Fasilitas untuk proses penjaga mutu dari hasil tangkapan dimulai dari proses penangkapan ikan hingga proses kedatangan menuju pelabuhan. Pelabuhan Perikanan merupakan central dari hasil perikanan tangkap selayaknya dilengkapi dengan divisi yang bertujuan untuk mengawasi mutu hasil tangkapan berupa penyediaan laboratorium untuk pembinaan dan pengujian mutu hasil perikanan (LPPMHP).

h) Pusat penyuluhan dan pengumpulan data :

Untuk menunjang hasil dari produktivitas, awak kapal memerlukan suatu pembinaan dengan mengadakan penyuluhan baik secara teknis dari penangkapan maupun pengelolaan usaha yang dapat berjalan secara efektif dan efisien, untuk membuat peraturan mengenai pembinaan bagi para nelayan dan pemanfaatan sumber daya laut.

i) Pusat pengawasan penangkapan dan pengendalian pemanfaatan sumberdaya ikan:

Penangkapan dan pengendalian utama sektor pemanfaatan hasil perikanan tangkap harus diawasi oleh pelabuhan perikanan. Pengawasan ini harus dilakukan melalui pemeriksaan detail terhadap alat tangkap dan kapal perikanan, awak, dokumen kapal ikan, dan hasil tangkapan. Pelabuhan Perikanan harus memiliki minimal satu pos penjagaan yang ditunjukkan untuk petugas pengawas untuk pengawasan di laut.

2.3 PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA MUARA ANGKE

Pada 7 Juli 1977, Gubernur Ali Sadikin mendirikan Muara Angke sebagai pusat kegiatan perikanan. Kemudian, pada tahun 1990, Surat Keputusan Gubernur Nomor 598 menetapkan Muara Angke sebagai Pangkalan Pendaratan Ikan Daerah dan Pusat Pembinaan Kegiatan Perikanan Daerah Provinsi DKI Jakarta.

Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017 menetapkan Pelabuhan Perikanan Muara Angke sebagai Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Muara Angke di Kota Jakarta Utara, Provinsi DKI Jakarta.

Kawasan Muara Angke, yang awalnya digunakan untuk perikanan, sekarang menjadi pusat bisnis perikanan. Pengolahan, pemasaran komoditas perikanan, pelayanan jasa, dan/atau kegiatan pendukung lainnya, Fasilitas Pelabuhan Muara Angke antara lain sebagai berikut:

Berdasarkan data laporan wilayah kerja operasional pelabuhan (WKOP) pada tahun 2019 yang dimiliki oleh unit pengelola pelabuhan

perikanan (UPPP). PPN Muara Angke memiliki beberapa sarana dan prasarana pelabuhan yang berguna untuk menunjang operasional pelabuhan perikanan. Sarana dan Prasana diantaranya :

A. Fasilitas Pokok

- Dermaga yang dimiliki oleh PPN Muara Angke sepanjang 530 m (termasuk 100 m dermaga tipe T) dengan kapasitas mencapai 4.000 unit kapal (rata-rata berbobot 40-60 GT).
- PPN Muara Angke memiliki 2 *breakwater* dengan panjang total 1.700 m sebagai penahan arus dan gelombang. Kondisi *breakwater* yang dimiliki PPN Muara Angke dalam kondisi yang kurang baik karena mengalami pembongkaran pada beberapa sisinya
- Kolam pelabuhan yang dimiliki oleh PPN Muara Angke seluas 6,5 Ha dengan ukuran/volume mencapai 63.993 m². Saat ini kondisi kolam pelabuhan dalam kondisi baik.
- *Revetment* atau dinding penahan tanah yang dimiliki oleh PPN Muara Angke sepanjang 1.000 m Saat ini dalam kondisi baik
- *Fender* berfungsi sebagai pencegah benturan kapal. Jumlah *fender* yang ada di PPN Muara Angke sebanyak 100 buah
- PPN Muara Angke memiliki 122 *bollard* atau tempat tambat bagi kapal-kapal yang bersandar di PPN Muara Angke
- Drainase yang dimiliki oleh PPN Muara Angke sepanjang 4.940 m. Dengan kondisi yang kurang baik

B. Fasilitas fungsional

- PPN Muara Angke memiliki 1 TPI dengan luasan mencapai 2.212 m². kegiatan bongkar muat ikan pada tempat pelelangan ikan Muara Angke mencapai 500 unit kapal/bulan dengan dengan rata – rata produksi mencapai 6.000 ton/bulan
- Pasar ikan pada Muara Angke memiliki lahan seluas 3 ha dengan luas bangunan mencapai 9.800 m² . Area kios terdiri dari 1.334 unit (lapak) dengan luas sebesar (2x1,7) m² /unit dan mencapai 523 orang pedagang

- PHPT Muara Angke merupakan sentra pengolahan ikan tradisional di Provinsi DKI Jakarta. Luas lahan PHPT sebesar 5 ha. Jumlah PHPT di Muara Angke mencapai 207 unit
- Lampu Suar yang dimiliki oleh PPN Muara Angke sebanyak 2 unit
- PPN Muara Angke memiliki fasilitas *docking* sebanyak 4 unit dan memiliki 20 jalur. dengan ukuran dari 10 GT s.d 100 GT.
- PPN Muara Angke memiliki 20 unit jalur *slipway*.
- Fasilitas bengkel yang ada di PPN Muara Angke dalam kondisi baik. PP Muara Angke memiliki fasilitas bengkel sebanyak 3 unit
- Unit Pengolahan Ikan yang berada di kawasan PPN Muara Angke sebanyak 34 unit yang terdiri dari 11 unit pengepakan ikan, 22 unit *Cold Storage*, 1 unit pengolahan otak-otak dan 1 unit pengolah rajungan
- PPN Muara Angke memiliki 22 unit *cold storage* dengan kapasitas sebesar 6.581 ton.

C. Fasilitas Penunjang

- PPN Muara Angke memiliki klinik kesehatan sebanyak 2 unit dengan total kapasitas 2.260 m²
- Tempat peribadatan yang ada di PPN Muara Angke sebanyak 3 unit. Dengan kapasitas mencapai 5.877 m².
- Fasilitas umum MCK di PPN Muara Angke sebanyak 3 unit.

Berdasarkan Peraturan Gubernur nomor 83 tahun 2021 tentang Panduan Rancang Kota Kawasan Pembangunan Terpadu Muara Angke. Pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke akan mengalami perubahan pada beberapa sarana prasana dikarenakan telah mengalami kerusakan seiring dengan usia sarana prasarana yang telah lama di bangun. Sarana dan prasarana yang ditingkatkan adalah.(Maulana,F.,2023)

A. Rencana penataan Kawasan Pelabuhan Perikanan Muara Angke

- Merancang tanggul yang akan membentang di sekitar Kawasan Muara Angke, membedakan tempat labuh kapal 30 GT dan lebih, dan memisahkan zona pra-produksi dan produksi di masing-masing tempat labuh kapal.

- Merencanakan pengembangan fasilitas yang digunakan di pelabuhan perikanan, seperti penyimpanan dingin modern, pasar ikan modern dan toko kuliner, dan pengolahan ikan higienis konvensional.
- Melakukan perencanaan untuk penyediaan untuk air bersih dengan sistem pipa dari *sea water reverse osmosis* (SWRO).
- Merencanakan pelebaran untuk muara sungai angke > 100 m dengan tujuan untuk memperlancar aliran air pada musim penghujan dan untuk mencegah meluapnya air di wilayah Manggarai.
- Memperbaiki dari sistem tata air yang ada dari waduk dan Pompa Muara Angke untuk menangani sistem drainase di dalam Kawasan
- Merencanakan pembangunan instalasi IPAL dengan memisahkan IPAL domestik dari IPAL non-domestik. Setiap IPAL akan memiliki jalur air limbah yang mengarahkan air limbah dari sumber ke IPAL dan kemudian ke badan air penerima. Juga, merencanakan pembangunan instalasi air limbah dengan saluran drainase yang memenuhi standar pengolahan sampah yang terpisah antara sampah domestik dan sampah hasil operasi industri.

B. Daya Tampung Kolam Pelabuhan Perikanan Muara Angke .

- Zona A-I $\pm$ 4.000 unit kapal
- Zona A-II $\pm$ 3.800 unit kapal

C. Dermaga Pelabuhan Perikanan Muara Angke .

- Zona A-I panjang dermaga 6.528 m (1 baris kapal) panjang dermaga 1.088 m (6 baris kapal)
- Zona A-II panjang dermaga 3.013 m (1 baris kapal) panjang dermaga 502 m (6 baris kapal)

D. TPI Pelabuhan Perikanan Muara Angke .

- Zona A-I luas TPI 1.000 m²
- Zona A-II luas TPI 500 m²

2.4 SMART PORT

2.4.1 Definisi *Smart Port*

Pelabuhan cerdas—juga dikenal sebagai "pelabuhan *internet of things*"—memiliki semua perangkat otomatis, termasuk perangkat nir kabel, jaringan sensor dan aktuator pintar, pelabuhan cerdas, dan pusat data. Infrastruktur utama pelabuhan cerdas memungkinkan otoritas pelabuhan untuk memberikan layanan dengan cepat dan efisien.(Ricardianto et al., 2020)

Semua perangkat otomatis yang terdiri dari pelabuhan cerdas, atau "pelabuhan *internet of things*", termasuk pusat data, pelabuhan cerdas, jaringan sensor dan aktuator pintar, dan perangkat nir kabel. Dengan infrastruktur utama pelabuhan yang cerdas, otoritas pelabuhan dapat menyediakan layanan dengan cepat dan efisien.(Ritonga et al., 2022)

Sejak 2015, Atlantic Stakeholder Platform Conference telah merekomendasikan konsep pelabuhan cerdas yang berbasis teknologi digital. Diharapkan penerapan pelabuhan pintar akan meningkatkan otomatisasi pelabuhan dan aspek ramah lingkungan, keselamatan, keamanan, dan produktivitas. Mengadopsi konsep Smart Port berarti menjadi menarik dan kompetitif. Dermaga tidak hanya perlu membangun dan menunggu kapal, tetapi juga perlu mempertimbangkan strategi pemasarannya.(Malisan et al., 2021)

Konsep Smart Port berpusat pada empat hal: operasional sistem, ramah lingkungan, konsumsi energi, dan peningkatan keamanan dan keselamatan pelabuhan. Dalam bagian pengoperasian (operasi), otomatisasi digunakan untuk mengontrol peralatan sehingga mengurangi kesalahan manusia (kesalahan manusia). Di bagian lingkungan (lingkungan), sistem manajemen lingkungan diperlukan untuk memastikan bahwa lingkungan tetap sehat.. (Molavi et al.,2020)

Beberapa faktor kunci yang mendorong adopsi teknologi pelabuhan pintar meliputi (Limasa et al., 2021) :

1. Menggunakan teknologi cerdas untuk meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan.
2. Meningkatkan penggunaan teknologi seperti sensor untuk melakukan evaluasi perawatan dengan tujuan menurunkan biaya operasional.
3. Meningkatkan ketahanan bisnis, seperti melalui penggunaan keamanan siber dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia di pelabuhan.
4. Meningkatkan keamanan dan keselamatan pelabuhan dengan berbagai teknologi yang tersedia.
5. Memanfaatkan opsi fleksibel untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan pelabuhan.
6. Mengoptimalkan pilihan operasi

Mengingat peran mereka dalam melayani angkutan laut domestik dan internasional, 28 pelabuhan utama di Indonesia dapat diubah menjadi Smart Port. Lima pelabuhan di Indonesia saat ini telah mengadopsi konsep pelabuhan pintar: Pelabuhan Kuala Tanjung, Dryport Cikarang, Pelabuhan Tanjung Priok, Terminal Petikemas Semarang, dan Terminal Teluk Lamong. Pelabuhan utama ditunjukkan dengan titik hijau, sedangkan pelabuhan Smart Port ditunjukkan dengan segitiga merah.



Sumber : (Limasa et al., 2021)

Gambar 2. 4 Peta Pelabuhan Utama dan Smart Port di Indonesia

2.4.2 Keuntungan *Smart Port*

Keuntungan *Smart Port* bertujuan mendukung upaya mitigasi penanganan krisis iklim, pemanfaatan teknologi digital pada *Smart Port* mampu menciptakan proses bisnis yang makin cepat, produktif, dan efisien lebih berkelanjutan dan peningkatan keamanan, mempromosikan digitalisasi lingkungan. (Dahri et al., 2024). Keuntungan lain dari *Smart Port* yakni:

1. Mitigasi penanganan krisis iklim:

Penerapan *Smart Port* memiliki potensi untuk menurunkan emisi karbon dan meningkatkan kelestarian keanekaragaman hayati serta mendukung upaya mitigasi penanganan krisis iklim.

2. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses bisnis: Teknologi digital di *Smart Port* dapat membuat proses bisnis lebih cepat, produktif, dan efisien. Hal ini juga dapat menyebabkan pengurangan biaya yang tidak perlu.

3. Teknologi digital di *Smart Port* juga dapat mencegah praktik bisnis yang tidak sehat, seperti korupsi, terjadi.

Hampir seluruh data dan transaksi akan didokumentasikan secara digital. Pihak-pihak yang berkepentingan tidak perlu bertemu secara langsung karena pencatatan digital ini. Dengan demikian, prospek berbagai jenis operasi bisnis juga dapat dikurangi.

4. Meningkatkan citra stakeholder:

Penerapan *Smart Port* juga memiliki manfaat lain untuk stakeholder. Stakeholder akan merasa lebih baik di mata mitra dan masyarakat luas dengan pelayanan yang lebih baik. Waktu bongkar muat yang lebih cepat mengurangi waktu tunggu kapal di pelabuhan.

5. Memudahkan masyarakat mengakses informasi:

Manfaat berikutnya dari penerapan *Smart Port* adalah transparansi dan kemudahan akses informasi. Dengan menerapkan *Smart Port*, orang dapat dengan mudah mengakses informasi seperti jadwal kapal, pengawasan kapal, data mengenai permintaan pengiriman, manifest, besaran biaya pengiriman, data mengenai ketersediaan container, serta

data pendukung operasional pelabuhan lainnya. Ini juga berarti memberikan informasi yang jelas kepada publik.

2.4.3 Aspek Penilaian Konsep *Smart Port*

Dalam Menganalisa sebuah Pelabuhan yang akan berbasis *Smart Port* terdapat aspek penilaian yang dapat dijadikan sebagai acuan sesuai dikeluarkan oleh *Connect2SmallPorts within the Frame of the South Baltic Programme Target Group: Small and Medium-Sized Seaports of the South Baltic Sea Region* tahun 2019. (Ritonga et al., 2022)

Tabel 2. 1 Aspek Penilaian Konsep *Smart Port*

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Aspek Manajemen	Implementasi strategi digitalisasi yang terdiri atas aturan, standar, kode etik, indikator keberhasilan Kerjasama inovasi dalam digitalisasi Investasi pada digitalisasi Jumlah SDM dengan pengetahuan dan kerampilan teknologi informasi (digitalisasi)
2	Aspek Sumber Daya Manusia	Kemampuan dalam infrastruktur informasi dan teknologi (IT) Kemampuan dalam analisis data Kemampuan dalam keamanan data dan komunikasi Keberadaan kegiatan pendidikan/training IT dan literasi digital Informasi terkait dengan status pengangkutan (shipment)
3	Aspek Tingkat Kegunaan/Fungsional TI di Pelabuhan	Informasi on-time (tepat waktu) Tingkat kesesuaian operasional dan kondisi riil dilapangan Proses adaptasi di pelabuhan dalam rangka kepuasan/kebutuhan pelanggan Platform komunikasi berbasis Web Akses data melalui ponsel/gawai bagi konsumen
4	Aspek Tingkat Penggunaan Teknologi Pelabuhan	Teknologi untuk menentukan lokasi (GPS, RFID, dll) Penggunaan sensor-sensor (kelembaban, suhu, dll) Robotics Solusi Otonom (Terminal, crane, kendaraan) Drones Media cetak Internet
5	Aspek Sumber Mendapatkan Informasi Digitalisasi Pelabuhan	Sosial media Asosiasi Lembaga ilmiah Ketersedian Infrastruktur dan teknologi penunjang proses penghematan energi
6	Aspek Upaya penghematan Energi	Pelaksanaan standar Operasional dalam Proses Penghematan Energi Manajemen dan Kebijakan Kemampuan Monitoring dan pelaksanaan Evaluasi

Sumber : (Ritonga et al., 2022)

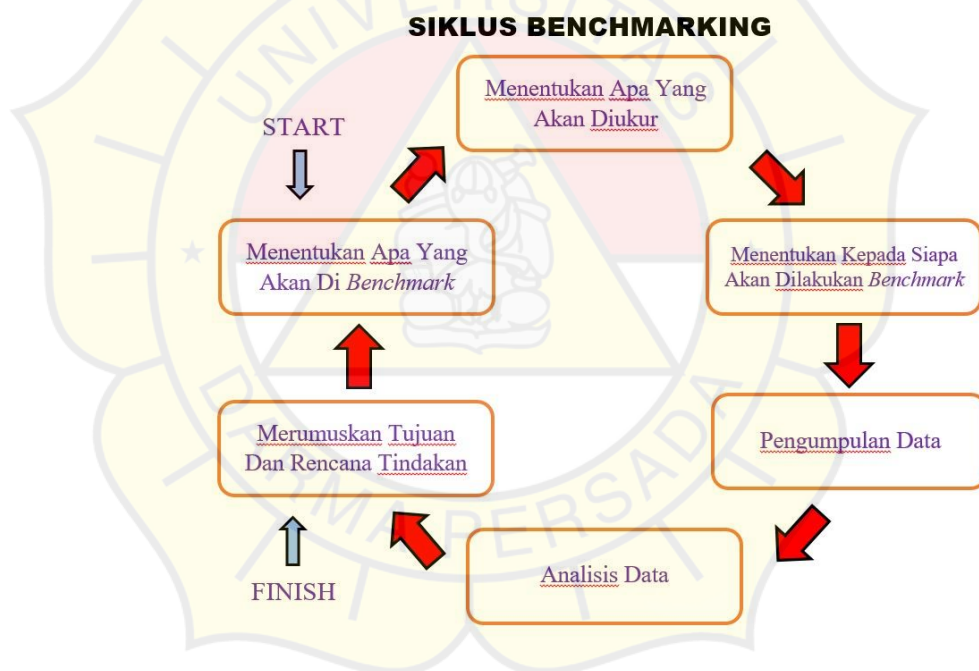
2.5 **BENCHMARKING**

2.5.1 Definisi *Benchmarking*

Proses terus-menerus untuk mengukur dan membandingkan berbagai proses bisnis suatu perusahaan dengan yang dianggap terbaik di industri dikenal sebagai *benchmarking*.(Simanjuntak et al., 2022)

Benchmarking juga bertujuan untuk membantu perusahaan menemukan serta menerapkan perbaikan pada proses bisnis mereka dengan memberikan informasi yang berguna.

Benchmarking adalah gagasan tentang mencari pesaing terbaik, atau perusahaan yang menyelesaikan pekerjaan dengan kualitas terbaik dengan biaya rendah, dan kemudian mencari tahu bagaimana melakukannya.(Sumarto & Harahap, 2020)



Sumber: (Sumarto & Harahap, 2020)

Gambar 2. 5 Siklus Benchmarking

Benchmarking juga merupakan proses pengukuran berkelanjutan yang membandingkan satu atau lebih proses bisnis dengan yang terbaik di antara mereka untuk mendapatkan informasi yang dapat membantu bisnis menemukan dan menerapkan proses bisnis yang lebih baik..(Hutapea et al., 2022)

2.5.2 Tujuan *Benchmarking*

Tujuan dari *benchmarking* ini adalah sebagai berikut.(Prasetyo et al., 2023)

1. Menilai dan mengevaluasi secara ekonomis, efisiensi, dan efektivitas serta kelemahan dan kekurangan fungsi sesuai dengan situasi saat ini.
2. Mengambil tindakan preventif berarti menilai apakah ada situasi yang mungkin menjadi masalah di masa depan bagi perusahaan, meskipun pengamatan sepiantas mungkin menunjukkan bahwa situasi tersebut tidak dihadapi perusahaan.
3. Membandingkan hasil kerja perusahaan secara keseluruhan atau setiap bagian dengan standar yang mencakup berbagai kegiatan dan tujuan yang telah ditetapkan perusahaan sebelumnya.
4. untuk menjadi yang terbaik dalam melakukan tugas dan proses. Benchmarking juga seharusnya melibatkan membandingkan diri dengan pesaing dalam industri atau sektor lain. untuk meningkatkan kinerja organisasi sehingga dapat bersaing dengan organisasi lain dalam menyediakan layanan publik.

Secara umum tujuan yang diperoleh dari benchmarking yaitu menurut (Dimas et al., 2022):

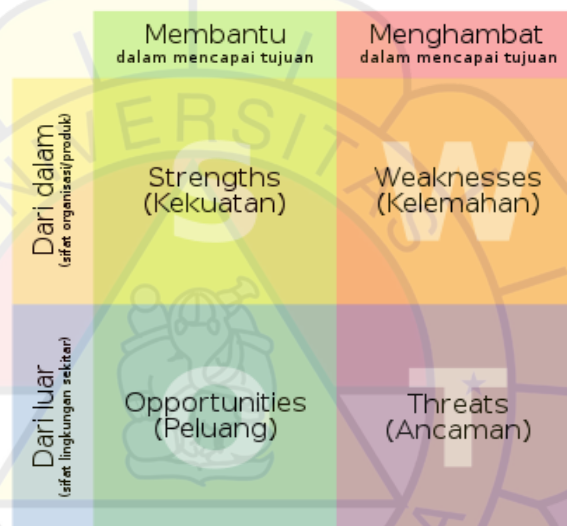
1. Perubahan Budaya
2. Memungkinkan perusahaan menetapkan target kinerja baru yang realistis dan meyakinkan semua karyawan akan kredibilitas target.
3. Perbaikan Kinerja
4. Membantu perusahaan mengidentifikasi kesalahan dalam kinerja dan memilih prosedur untuk memperbaikinya.
5. Peningkatan Kemampuan Sumber Daya Manusia: Sumber daya manusia memberikan dasar untuk pelatihan, memberi tahu karyawan bahwa ada perbedaan antara apa yang mereka lakukan dan apa yang dilakukan karyawan lain di perusahaan lain, dan berpartisipasi dalam memecahkan masalah untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan mereka.

2.6 SWOT

2.6.1 Definisi SWOT

Metode SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) adalah analisis yang digunakan untuk mengevaluasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi kinerja suatu perusahaan. Metode SWOT bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang mempengaruhi penerapan konsep Smart Port dalam penelitian. (Berutu et al., 2023)

ANALISIS SWOT



Sumber : Berutu et al., 2023

Gambar 2. 6 Analisa SWOT

Analisis SWOT adalah alat klasik untuk perencanaan strategi yang menggunakan kerangka kerja kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Sementara itu, analisis eksternal mencakup faktor peluang (peluang) dan tantangan (tantangan). (Supriyadi et al., 2023)

Analisis SWOT adalah analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai faktor untuk membangun strategi bisnis. Analisis ini didasarkan pada hubungan antara komponen internal-kekuatan dan kelemahan dan komponen eksternal peluang dan ancaman. (Anggreani, 2021)

2.6.2 Unsur SWOT

Analisis SWOT terdiri atas empat komponen dasar, yaitu: (Dwijatenaya et al., 2021)

- Situasi kekuatan (S) adalah situasi atau kondisi kekuatan, di mana kekuatan adalah semua potensi yang dimiliki perusahaan untuk mendukung proses pengembangan, seperti sumber daya manusia yang baik, fasilitas yang baik untuk konsumen, dan lain-lain.
- Kelemahan (W) Pada dasarnya, kondisi internal memiliki kelemahan atau kekurangan yang menyebabkan kegiatan tidak dapat dilakukan sepenuhnya. Misalnya, kekurangan dana, karyawan yang tidak kreatif dan malas, kekurangan teknologi, dan lainnya.
- *Opportunities* (O) adalah faktor lingkungan luar atau eksternal yang positif; secara sederhana, situasi lingkungan apa pun yang menguntungkan bagi suatu perusahaan atau satuan bisnis disebut sebagai faktor lingkungan positif.
- Ancaman (T) Ancaman yang dimaksud dalam analisis SWOT yang mungkin terjadi di industri adalah:
 - a) Harga bahan baku yang berubah-ubah
 - b) kehadiran pesaing baru di pasar,
 - c) pertumbuhan pasar yang lambat
 - d) pelanggan yang sensitif terhadap harga dapat pindah ke pesaing dengan harga murah
 - e) pesaing dengan kapasitas dan jangkauannya yang lebih besar.

2.6.3 Tujuan Analisis SWOT

Analisis SWOT memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perusahaan, baik dari dalam maupun dari luar. Peran penting dari analisis ini adalah untuk memberi tahu Anda tentang semua faktor yang dapat mempengaruhi perencanaan strategi dan pengambilan keputusan, yang dapat diterapkan pada hampir semua industri. (Zainuri & Budi Setiadi, 2023)

Matriks SWOT (Kekuatan-Kelemahan-Peluang-Ancaman) adalah alat penting untuk membantu manajer membuat empat jenis strategi: SO (Kekuatan-Peluang), WO (Kelemahan-Peluang), ST (Kekuatan-Kelemahan), dan WT (Kelemahan-Kelemahan). Setelah empat set alternatif dibuat, strategi yang tepat dipilih untuk diterapkan. Mengumpulkan semua elemen yang digunakan dalam perumusan strategi diperlukan untuk menentukan posisi strategi yang tepat. (Yunianti Nurul Aulia & Siswahyudianto, 2022)

Menurut (Muhamad Fahrul Rozi & Mailia Putri Utami, 2023) tujuan dari analisis SWOT adalah sebagai berikut:

1. Menemukan kondisi internal dan eksternal yang terlibat sebagai input sehingga proses yang dirancang dapat berjalan dengan optimal, efektif, dan efisien.
2. Menganalisis kondisi di mana rencana untuk melakukan sesuatu akan dibuat.
3. Mengetahui keuntungan yang dimiliki perusahaan.
4. Menganalisis prospek perusahaan untuk penjualan, keuntungan, dan pengembangan produk yang dihasilkan.
5. Menyiapkan perusahaan untuk menangani masalah yang muncul

2.7 AUTOMATED GUIDED VEHICLE (AGV)

2.7.1 Definisi AGV

Automated Guided Vehicles (AGVs) adalah robot pengangkut barang yang memiliki sistem navigasi dan mengangkut barang dengan mengikuti garis atau petunjuk pada lantai atau menggunakan pantulan laser untuk bergerak ke arah yang telah ditentukan. Sistem AGV terdiri dari sistem kontrol, sistem mobile, navigasi, komunikasi, dan sistem catu daya.

Teknik reaktif digunakan oleh kendaraan dinamis untuk menghindari hambatan dan menggunakan lintasannya sebagai penghalang statis. Hasil jalur kendaraan dapat sangat buruk karena fitur metode navigasi yang digunakan, terutama di lingkungan pergudangan yang rusak. (Setiawan et al., 2021)

Sistem AGV sederhana biasanya menggunakan AGV line follower, yaitu AGV yang bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan arah jalan yang terletak di sepanjang jalur AGV. Arah jalan dapat berupa garis warna, jalur magnet, atau laser.(Setiawan et al., 2021)

2.7.2 Cara Kerja AGV

Berdasarkan (Arwan et al., 2023) Cara kerja AGV antara lain sebagai berikut

- Motor yang menggerakkan roda akan berputar saat macome sensor mulai membaca atau mendeteksi magnet yang diletakkan di lantai atau ditanam di lantai
- Saat roda AGV mulai bergerak maka yang menjadi steer atau guide adalah macome sensor yang akan mengarahkan laju roda berdasarkan trak strip magnet yang sudah dibuatkan jalurnya.
- Operator hanya menekan tombol start untuk menjalankan AGV atau menekan tombol stop untuk memberhentikan AGV

Keuntungan AGV antara lain :

- Dengan menggunakan AGV sebagai alat transportasi untuk barang maka akan meminimalisir bahaya kecelakaan dalam bekerja karena AGV banyak menggunakan sistem keamanan yang di design untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan
- Mengurangi beban biaya tenaga kerja. Dengan mengganti man power menjadi robot (AGV) maka secara otomatis perusahaan tidak mengeluarkan biaya untuk pembayaran operator setiap bulan.