

Strategi Pengembangan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar Menjadi *Smart Port*

Chairul Paotonan^{*1}, Nur Azisah² dan Muhammad Asdar³

¹Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino Km. 6, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, 92171, Indonesia

²Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta 2
Jl. Rawamangun Muka Raya, Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13220, Indonesia

³Departemen Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin 3
Jl. Perintis Kemerdekaan, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

*E-mail: chairulpaotonan@unhas.ac.id

Diterima: 16 Mei 2023, direvisi: 27 November 2023, disetujui: 5 Februari 2024,
tersedia daring: 25 Juni 2024, diterbitkan: 28 Juni 2024

Abstrak

Smart port adalah inovasi dalam layanan dan operasional pelabuhan yang menekankan pada penggunaan teknologi otomatisasi terintegrasi, pengurangan konsumsi energi fosil, pelestarian lingkungan, serta peningkatan pengawasan keselamatan dan keamanan. Pelabuhan di Indonesia perlu dikembangkan untuk mengikuti standar pelabuhan kelas dunia. Kajian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar menjadi *smart port* di Indonesia. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung dan analisis data menggunakan matriks *Strength, Opportunity, Aspiration, Result* (SOAR) untuk mengidentifikasi kondisi *existing* terminal dan menentukan strategi pengembangan berdasarkan faktor internal dan eksternal. *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QSPM) digunakan untuk menentukan strategi prioritas. Berdasarkan matriks SOAR, Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi *smart port*. Hasil QSPM menunjukkan bahwa strategi prioritas tertinggi adalah strategi nomor 11, yaitu penyusunan implementasi kebijakan Sumber Daya Manusia (SDM) dan pembangunan industri pelabuhan terintegrasi serta industri penyedia muatan pelabuhan.

Kata kunci: pelabuhan terintegrasi, pengembangan pelabuhan, *smart port*, SOAR, terminal peti kemas

Abstract

Development Strategy of Terminal II at New Makassar Container Port into a Smart Port: A smart port is an innovation in port services and operations that emphasizes the use of integrated automation technology, reducing fossil energy consumption, environmental sustainability, and enhancing safety and security control. Ports in Indonesia need to evolve to meet world-class port standards. This study aims to formulate a development strategy for Terminal II of New Makassar Container Port to become a smart port in Indonesia. The methods used include direct observation and data analysis using the Strength, Opportunity, Aspiration, Result (SOAR) matrix to identify the existing conditions of the terminal and determine development strategies based on internal and external factors. The Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) was applied to prioritize the strategies. Based on the SOAR matrix, Terminal II of New Makassar Container Port has strong potential to be developed into a smart port. The QSPM results indicate that the highest priority strategy is strategy number 11, which involves formulating the implementation of Human Resource (HR) policies and developing an integrated port industry as well as the port's cargo provider industry.

Keywords: container terminal, integrated port, port development, smart port, SOAR

1. Pendahuluan

Organisasi global dan industri logistik dunia banyak yang melakukan kerja sama dengan pelabuhan untuk memastikan layanan yang efektif sebagai akibat dari pertumbuhan globalisasi dan liberalisasi perdagangan internasional [1], [2]. Menurut *Maritime Knowledge Center* (2011), lebih dari 90% perdagangan global menggunakan transportasi laut [3]. Di sisi lain, volume peti kemas yang terus meningkat memerlukan tindakan cepat dari pelabuhan untuk mencegah penumpukan kargo. Lingkungan terminal pelabuhan sangat kompleks akibat banyaknya pengguna jasa, yang mengharuskan rantai logistik untuk terus saling berhubungan [4]. Keberhasilan interkoneksi ini bergantung pada berbagai teknologi informasi yang memudahkan pengumpulan data dari semua titik di sepanjang rantai pasokan untuk pengambilan keputusan secara *real-time* dan berbagi informasi dengan pemangku kepentingan pelabuhan untuk penciptaan model bisnis terintegrasi [5].

Pelabuhan yang ada saat ini berbeda dengan pelabuhan di masa depan. Pelabuhan secara mandiri memproses operasi pelabuhan dan mengoptimalkan arus logistik dengan menerapkan sistem teknologi terintegrasi dan sistem lingkungan pelabuhan yang berkelanjutan, yang dikenal sebagai pelabuhan pintar (*smart port*) [6]. *Smart port* adalah pelabuhan yang terhubung secara digital dan cerdas yang

mengintegrasikan teknologi canggih seperti *Internet of Things* (IoT) [7], *big data*, *artificial intelligence* (AI), dan otomatisasi untuk mengoptimalkan operasi pelabuhan dan meningkatkan efisiensi [8]. Pelabuhan cerdas menggunakan analisis data untuk mengoptimalkan operasi, mengurangi biaya, meningkatkan keamanan, dan meningkatkan kelestarian lingkungan [9], [10].

Pelabuhan pintar mengandalkan berbagai teknologi yang memungkinkan pengelolaan pengiriman dan logistik yang efisien [11]. Misalnya, sensor IoT dapat dipasang di kontainer kargo, *container crane*, dan truk untuk mengumpulkan data lokasi, pergerakan, suhu, kelembapan, dan parameter penting lainnya [12]. Data ini dapat diproses secara *real-time* untuk memberikan wawasan tentang arus lalu lintas penanganan kargo dan manajemen inventaris.

Selain itu, algoritma AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan penjadwalan kapal dan truk, mengurangi waktu tunggu, dan meminimalkan kemacetan [13]. *Smart port* juga dapat memanfaatkan otomatisasi [6] untuk membuat proses bongkar muat peti kemas menjadi efisien, yang dapat meningkatkan keamanan, meningkatkan *throughput* muatan, dan mengurangi risiko *human error* [14], sehingga pelayanan kepada konsumen lebih optimal [15]. Dengan demikian, *smart port* secara keseluruhan menawarkan keuntungan yang signifikan dibandingkan pelabuhan tradisional dengan memungkinkan pemantauan dan kontrol operasi pelabuhan secara *real-time* [16], [17], meningkatkan efisiensi, dan mengurangi biaya, sementara di sisi lain juga mendukung kelestarian lingkungan.

Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar sebagai proyek prioritas pemerintah Indonesia berfungsi sebagai gerbang utama percepatan pembangunan Kawasan Timur Indonesia, khususnya kawasan Makassar dalam pelayanan transportasi domestik dan internasional. Pelabuhan peti kemas ini dirancang untuk mengakomodasi laju aliran peti kemas jangka panjang hingga tahun 2050.

Berdasarkan *master plan* pembangunan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar per 1 November 2021, *progress* pembangunan pelabuhan telah mencapai 82,13% dan direncanakan selesai pada tahun 2037 dengan kapasitas terpasang yang mampu menampung hingga 2 juta TEUs. Pelabuhan ini juga dilengkapi dengan beberapa keunggulan yaitu (1) kedalaman kolam pelabuhan yang mencapai 16 meter yang memungkinkan kapal-kapal raksasa untuk sandar dan melakukan bongkar muat dan (2) peralatan bongkar muat yang terintegrasi dengan sistem aplikasi sehingga pengawasan dapat dilakukan secara *real time* dan dapat diakses oleh semua rantai logistik [4]. Sebagai pelabuhan yang masih dalam proses pengembangan, Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar diharapkan dapat menjadi salah satu *smart port* dunia dan meningkatkan kondisi sosial ekonomi kawasan Indonesia.

Untuk mencapai hal tersebut, pelabuhan perlu memiliki strategi pengembangan berdasarkan *existing* pelabuhan saat ini dan menentukan strategi prioritas yang harus segera dilaksanakan. Dengan mempertimbangkan pembangunan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar yang belum selesai 100%, maka kriteria dalam penelitian ini difokuskan pada empat domain kegiatan pelabuhan yaitu operasional pelabuhan, energi, lingkungan, serta keselamatan dan keamanan [18] seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Dengan melihat kondisi Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar saat ini dan tuntutan perkembangan pelabuhan secara global yang mengharuskan inovasi pelayanan menggunakan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional, maka penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar menjadi *smart port* di Indonesia.

Tabel 1. Kriteria *Smart port*.

Kriteria	Subkriteria		Deskripsi kriteria
Operasional	a)	Produktivitas	a) Kemampuan pelabuhan untuk memberikan pelayanan secara efisien dalam pengelolaan waktu operasional bongkar muat, penggunaan ruang dan anggaran yang tersedia, serta mengikuti standar peraturan perundang-undangan yang berlaku.
	b)	Otomatisasi	b) Penggunaan peralatan operasional yang terintegrasi sistem dan mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin secara otomatis sehingga manusia fokus pada kontrol dan pengawasan peralatan.
	c)	Infrastruktur cerdas	c) Infrastruktur cerdas berarti mengintegrasikan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak di pelabuhan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan.
Lingkungan	a)	Sistem manajemen lingkungan	a) Sistem manajemen lingkungan (EMS) adalah alat untuk mengendalikan organisasi untuk meningkatkan kinerja lingkungan. Tujuan ini dicapai melalui pemantauan dan pengendalian operasi pelabuhan dengan mempertimbangkan dampak lingkungannya.
	b)	Pengendalian emisi dan polusi	b) Kegiatan pelabuhan dan industri perkapalan dapat menyebabkan tiga jenis utama polusi: emisi udara, polusi suara, dan polusi air sehingga pelabuhan perlu berinovasi untuk mengendalikan dan meminimalkan dampak negatif pencemaran pada area sekitar pelabuhan.
	c)	Pengelolaan penanganan limbah	c) Sistem dan kegiatan pengelolaan limbah oleh pelabuhan dari awal sampai dengan pembuangan, meliputi pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan, disertai dengan pemantauan dan pengaturan pengelolaan limbah agar limbah pelabuhan tidak keluar dari pelabuhan.
	d)	Manajemen pengelolaan air	d) Air adalah sumber daya vital bagi kesehatan manusia dan spesies lain sehingga pemantauan dan pengendalian kualitas air harus menjadi bagian dari rencana dan strategi pelabuhan.
Energi	a)	Efisiensi konsumsi energi	a) Pengurangan penggunaan sumber energi fosil (diesel) untuk meminimalkan keluaran polusi di area pelabuhan.
	b)	Produksi dan penggunaan energi terbarukan	b) Pemanfaatan kondisi alam sekitar pelabuhan untuk dikelola menjadi energi listrik terbarukan. Energi listrik tersebut yang akan digunakan untuk mengoperasikan peralatan bongkar-muat pelabuhan.
	c)	Manajemen energi	c) Pelabuhan harus mengidentifikasi strategi dan kegiatan manajemen energi untuk memanfaatkan energi yang tersedia secara efisien.
Keselamatan dan Keamanan	a)	Sistem manajemen keselamatan	a) Sistem Manajemen Keselamatan (SMK) adalah sistem manajemen bisnis komprehensif yang mengelola prinsip-prinsip keselamatan pelabuhan.
	b)	Sistem manajemen keamanan	b) Sistem manajemen keamanan mengidentifikasi potensi ancaman pelabuhan dan menetapkan, menerapkan, memantau, meninjau, serta mengaplikasikan berbagai tindakan yang tepat untuk menangani risiko keamanan secara efektif.
	c)	Sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi	c) Membangun sistem <i>monitoring</i> dan optimasi yang terintegrasi berbasis <i>software</i> dan <i>hardware</i> terkini, seperti memanfaatkan sistem <i>Internet of Things (IoT)</i> yang terintegrasi dengan CCTV.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah observasi untuk mengumpulkan data dengan melakukan responden dan tahap kedua adalah analisis data. Penelitian ini dilakukan di Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar yang terletak di Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Peta *layout* Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1. Metode Pengumpulan Data

2.1.1. Data primer

Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden yang merupakan komunitas pelabuhan, antara lain badan usaha pelabuhan, otoritas pelabuhan, dan pengguna jasa pelabuhan di Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar. Selain itu, data primer didapatkan dari kuesioner yang diisi oleh responden dan dokumentasi di lapangan oleh peneliti.

2.1.2. Data sekunder

Data sekunder didapatkan dengan mengumpulkan literatur dan data yang diperoleh dari beberapa instansi yang terkait dengan kepentingan penelitian ini. Data sekunder meliputi makalah, jurnal (nasional dan internasional), dan hasil penelitian lain yang berkaitan dengan penelitian ini.



Sumber: Citra Satelit Google Earth, 2022

Gambar 1. Peta layout Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar.

2.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode *Strength, Opportunity, Aspiration, Result* (SOAR) dan *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QSPM) [18] yang dilakukan dengan mengevaluasi faktor internal dan eksternal pelabuhan. Keluaran atau hasil dari pengolahan data ini adalah rumusan strategi dan alternatif strategi yang diprioritaskan untuk segera dilaksanakan.

2.3. Analisis Data

2.3.1. Matriks Evaluasi Faktor Internal (IFE)

Matriks Internal Factor Evaluation (IFE) akan digunakan untuk mengetahui faktor-faktor internal pelabuhan, yaitu keunggulan dan aspirasi pemangku kepentingan pelabuhan, yang dianggap memengaruhi industri layanan pelabuhan [5].

2.3.2. Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)

Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE) menentukan faktor eksternal perusahaan [5] yang berfungsi untuk mengidentifikasi peluang dan tantangan dalam pengembangan suatu pelabuhan.

2.3.3. Matriks Internal Eksternal (IE)

Matriks IE digunakan untuk menentukan posisi *Strategic Business Unit* pelabuhan yang terdiri dari sembilan posisi kuadran. Matriks IE terdiri dari dua bagian yaitu sumbu X yang menunjukkan skor dari matriks IFE dan sumbu Y yang menunjukkan skor dari matriks EFE. Kuadran dalam matriks IE masing-masing menunjukkan posisi dalam upaya pengembangan industri, dalam hal ini adalah Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar. Matriks IE dibagi menjadi tiga area utama yang memiliki implikasi strategi yang berbeda. Area pertama adalah area I, II, dan IV yang berarti matriks ini memiliki potensi untuk terus bertumbuh dan berkembang dengan menggunakan strategi seperti strategi intensif, integratif, dan pengembangan produk/sistem. Pada kuadran ini, diketahui apakah perusahaan memiliki potensi tinggi untuk bertumbuh dan berkembang. Area kedua adalah area III, V, dan VII di mana posisi kuadran perlu dikelola dengan menggunakan strategi bertahan dan mempertahankan seperti melakukan penetrasi pasar dan pengembangan sistem maupun produk layanan. Area ketiga adalah area VII, VIII, dan IX yang merupakan kuadran yang memerlukan strategi panen atau divestasi seperti melakukan likuidasi, divestasi, dan pengurangan usaha untuk terus berkembang.

2.3.4. *Metode Strength, Opportunity, Aspiration, and Result (SOAR)*

Metode SOAR merupakan pendekatan strategis yang berfokus pada potensi positif dan visi masa depan sebuah industry, termasuk pelabuhan. SOAR memprioritaskan analisis pada beberapa indikator [19]. Pertama adalah kekuatan (S) yang menjelaskan kekuatan dan kemampuan terbesar yang dimiliki industri berupa aset berwujud dan tidak berwujud yang dapat menunjang kelangsungan bisnis. Kekuatan akan terus dikembangkan untuk kemajuan organisasi dan individu. Kedua adalah peluang (O) yang merupakan bagian dari lingkungan eksternal yang akan memberikan manfaat bagi organisasi jika organisasi dapat memanfaatkan peluang tersebut dengan cepat dan tepat. Ketiga adalah aspirasi (A) yang didefinisikan sebagai harapan, visi, dan misi untuk membangun kepercayaan terhadap produk, pasar, dan apa pun yang dilakukan untuk mencapai visi bersama dan harapan perubahan yang lebih baik dengan tujuan untuk meraih keberhasilan di masa depan. Keempat adalah hasilnya (R) yang merupakan hasil yang ingin dicapai dalam perencanaan strategis untuk menentukan sejauh mana tujuan yang disepakati bersama telah tercapai.

2.3.5. *Metode Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM)*

Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) adalah metode analisis yang digunakan untuk mengambil keputusan dari kerangka analisis perumusan strategi. Teknik ini secara objektif menunjukkan strategi alternatif mana yang terbaik dan prioritas untuk dipilih serta direalisasikan secepatnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian disajikan dalam dua kondisi: melakukan pengamatan langsung di Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dan analisis faktor internal dan eksternal pelabuhan yang mendukung keberlanjutan pelabuhan menjadi *smart port* yang kemudian dibentuk dalam sebuah kuesioner. Analisis faktor, baik internal maupun eksternal penyusun variabel kuesioner diperoleh berdasarkan indikator *smart port* pada Tabel 1.

Pada aspek operasional, produktivitas pelabuhan menjadi salah satu kekuatan yang dapat ditonjolkan. Kemampuan pelabuhan untuk memberikan pelayanan yang efisien dalam pengelolaan waktu, ruang, dan anggaran menunjukkan bahwa pelabuhan tersebut mampu mengoptimalkan sumber daya yang dimilikinya untuk mencapai hasil yang maksimal. Selain itu, otomatisasi merupakan elemen penting dalam meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan. Dengan menggunakan peralatan yang terintegrasi dengan sistem, pelabuhan dapat menggantikan tenaga manusia dengan tenaga mesin sehingga memungkinkan operator untuk lebih fokus pada kontrol dan pengawasan. Selain itu, infrastruktur cerdas menjadi komponen kunci dalam mengintegrasikan teknologi perangkat keras dan lunak untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan.

Pada aspek lingkungan, sistem manajemen lingkungan atau *environment management system (EMS)* merupakan alat yang krusial untuk mengendalikan operasi pelabuhan dan meningkatkan kinerja lingkungan. Dengan memonitor dan mengendalikan dampak lingkungan dari setiap operasi, EMS memungkinkan pelabuhan untuk beroperasi dengan lebih berkelanjutan dan bertanggung jawab. Pengendalian emisi dan polusi juga menjadi fokus utama, mengingat kegiatan pelabuhan dan industri perkapalan dapat menyebabkan polusi udara, suara, dan air. Selain itu, pengelolaan penanganan limbah dan manajemen pengelolaan air adalah strategi penting untuk menjaga lingkungan pelabuhan tetap bersih dan aman. Upaya-upaya ini mencerminkan kekuatan dan peluang di mana manajemen lingkungan yang baik dan inovasi dalam pengendalian polusi dan pengelolaan limbah dapat meningkatkan keberlanjutan dan daya saing pelabuhan.

Pada aspek energi, efisiensi konsumsi energi menjadi indikator utama guna meminimalkan penggunaan sumber energi fosil dan mengurangi polusi di area pelabuhan. Pelabuhan yang mampu mengurangi konsumsi energi fosil tidak hanya berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih, tetapi juga menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan. Selain itu, produksi dan penggunaan energi terbarukan di pelabuhan menjadi langkah inovatif dalam memanfaatkan kondisi alam sekitar untuk menghasilkan energi listrik yang digunakan dalam operasi bongkar muat. Manajemen energi yang efektif juga penting, di mana pelabuhan harus mengidentifikasi strategi dan kegiatan yang memanfaatkan energi secara efisien sehingga mendukung operasi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Upaya ini

mencerminkan kekuatan dan peluang dalam metode SOAR, di mana efisiensi energi dan penggunaan sumber energi terbarukan dapat meningkatkan daya saing dan keberlanjutan pelabuhan.

Aspek terakhir yaitu keselamatan dan keamanan, di mana sistem manajemen keselamatan (SMS) dimanfaatkan untuk memastikan bahwa kegiatan operasional pelabuhan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan yang komprehensif. Selain itu, sistem manajemen keamanan memainkan peran penting dalam mengidentifikasi potensi ancaman dan mengelola risiko keamanan secara efektif. Pelabuhan yang memiliki sistem manajemen keamanan yang baik mampu melindungi aset dan operasinya dari berbagai ancaman potensial dengan memanfaatkan sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi, dan memanfaatkan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT) dan CCTV. Hal ini memungkinkan pelabuhan untuk memonitor dan mengoptimalkan operasi secara *real-time*. Aspek-aspek ini mencerminkan kekuatan dan peluang dalam metode SOAR, di mana manajemen keselamatan dan keamanan yang baik serta pemanfaatan teknologi canggih dapat meningkatkan efisiensi dan daya saing pelabuhan.

3.1. Hasil Analisis IFE dan EFE

Berdasarkan kriteria *smart port* yang disusun dalam kuesioner dengan metode SOAR, *existing* Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dikelompokkan menjadi beberapa faktor yaitu kekuatan dan aspirasi sebagai matriks faktor internal (IFE) dan peluang, dan hasil sebagai eksternal matriks faktor (EFE).

Faktor internal yang dianalisis sebagai kekuatan adalah sistem layanan *single window* dengan penggunaan IoT dan infrastruktur bongkar muat semi-otomatis. Faktor tersebut menjadi keunggulan utama yang dimiliki Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dalam pengimplementasian teknologi modern, terutama dalam peningkatan produktivitas operasional serta keamanan dan keselamatan kerja. Faktor yang lain adalah penggunaan peralatan semi-otomatis yang memiliki keunggulan pada kriteria lingkungan dan energi karena tidak menggunakan 100% bahan bakar fosil, melainkan menggunakan energi listrik sebagai pengisi daya sehingga dikategorikan *green port*. Selain itu, kekuatan yang dimiliki Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dalam hal operasional dan infrastruktur adalah dapat melayani kapal raksasa (*Post Panamax*).

Faktor internal yang menjadi aspirasi dianalisis berdasarkan visi dan misi yang dimiliki pelabuhan. Berdasarkan penelitian langsung di Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar, didapatkan faktor internal yang mendukung perwujudan indikator *smart port* pada kriteria produktivitas operasional yaitu kemampuan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar menjadi *smart port* pertama di Indonesia Timur sehingga meningkatkan konektivitas antarpulau di Indonesia yang dapat memangkas biaya logistik. Dengan visi dan misi yang dimiliki, maka pelabuhan tersebut dapat melakukan ekspansi pasar global dan kerja sama dengan sektor swasta dalam investasi aset untuk mempertahankan eksistensi Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dalam industri pelabuhan maritim.

Faktor selanjutnya adalah faktor eksternal dengan faktor pertama adalah peluang yang dimiliki Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar dalam mewujudkan *smart port* adalah aksesibilitas tol yang langsung terhubung ke terminal sehingga memungkinkan integrasi antarmoda transportasi menjadi lebih mudah. Selain itu, perencanaan pengembangan pusat industri di Kawasan Timur Indonesia, yang berdekatan dengan terminal, yang menunjukkan potensi besar untuk mendukung efisiensi energi dan kelestarian lingkungan melalui integrasi fasilitas industri yang berkelanjutan. Lokasi pelabuhan yang strategis di dua wilayah Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) memperkuat posisi Terminal II TPK New Makassar sebagai hub penting dalam jalur pelayaran internasional, memastikan keamanan dan keselamatan pelayaran serta operasional pelabuhan yang optimal.

Faktor eksternal selanjutnya adalah hasil yang didapatkan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar setelah menjadi *smart port*. Meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap kinerja pelayanan Terminal II TPK New Makassar menjadi salah satu hasil yang menjadi tujuan utama pada industri ini. Kepercayaan pelanggan dapat dicapai dengan menerapkan produktivitas dan operasional yang baik dan penggunaan teknologi modern. Sejalan dengan tujuan menjadi *smart port*, Terminal II TPK New Makassar juga memprioritaskan kelestarian lingkungan melalui pengurangan emisi dan pengelolaan limbah yang bertanggung jawab. Penggunaan sumber energi terbarukan dan inisiatif hemat energi

diimplementasikan untuk mengurangi dampak lingkungan dan biaya operasional. Aspek keselamatan dan keamanan juga ditingkatkan dengan penerapan sistem pengawasan yang canggih dan prosedur keamanan yang ketat untuk memastikan bahwa setiap operasi di pelabuhan berjalan dengan lancar dan aman.

Matriks IFE dan EFE digunakan untuk menentukan bobot dan peringkat masing-masing faktor internal, yang kemudian menghasilkan skor akhir. Selanjutnya, setelah mendapatkan skor akhir akan digunakan untuk analisis pada matriks IE. *Total Score* (TS) diperoleh dari hasil asumsi peneliti yang telah disesuaikan dengan kondisi lapangan dengan skor antara 1-3. Bobot diperoleh dari hasil pembagian antara TS dan jumlah TS seperti pada persamaan (1). Bobot total harus 1,00 atau 100%. Peringkat diperoleh dari kuesioner rata-rata, dan skor akhir adalah produk dari bobot dan peringkat dikalikan seperti pada persamaan (2).

Berikut ini adalah contoh perhitungan (Tabel 2 dan Tabel 3) sebagai contoh faktor sistem layanan satu jendela menggunakan IoT (S1) di mana TS = 3 dan Total TS = 27.

$$Bobot_{S1} = \frac{TS}{Total\ TS} = \frac{3}{23} = 0,13 \quad (1)$$

Perhitungan skor penelitian ini adalah sebagai berikut

$$Skor_{S1} = Bobot \times Rating = 0,13 \times 3,22 = 0,42 \quad (2)$$

Tabel 2. Matriks IFE

Faktor			TS	Bobot	Peringkat	Skor
Kekuatan	S1	a. Sistem layanan <i>single window</i> dengan penggunaan IoT	3	0,13	3,22	0,42
	S2	b. Infrastruktur bongkar muat semi-otomatis	2	0,09	3,28	0,29
	S3	c. Dapat melayani kapal raksasa (<i>Post Panamax</i>)	3	0,13	3,39	0,44
	S4	d. Penggunaan energi listrik dalam bongkar muat peralatan operasional (CC dan RTG)	2	0,09	3,28	0,29
	S5	e. Penerapan konsep <i>green port</i>	3	0,13	3,28	0,43
Aspirasi	A1	a. Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar merupakan <i>smart port</i> pertama di Indonesia Timur	2	0,09	3,28	0,29
	A2	b. Peningkatan konektivitas antarpulau di Indonesia	3	0,13	3,44	0,45
	A3	c. Pemangkasan biaya logistik pengiriman kontainer domestik dan internasional	3	0,13	3,28	0,43
	A4	d. Ekspansi pasar global dan kerja sama dengan sektor swasta dalam investasi aset	2	0,09	3,22	0,28
Jumlah			23	1		3,30

Tabel 3. Matriks EFE

Faktor			TS	Bobot	Peringkat	Skor
Peluang	O1	a. Aksesibilitas tol langsung terhubung ke Terminal II TPK New Makassar	2	0,08	3,39	0,27
	O2	b. Alur pelayaran kapal peti kemas internasional (ekspor-impor) langsung menuju Terminal II TPK New Makassar	3	0,12	3,44	0,41
	O3	c. Perencanaan pengembangan pusat industri di Kawasan Timur Indonesia (berdekatan dengan Terminal II TPK New Makassar)	2	0,08	3,39	0,27
	O4	d. Lokasi pelabuhan berada di dua wilayah Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI)	3	0,12	3,17	0,38
	O5	e. Terminal II TPK New Makassar adalah proyek strategis nasional	3	0,12	3,44	0,41
Hasil	R1	a. Meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap kinerja pelayanan Terminal II TPK New Makassar	3	0,12	3,44	0,41
	R2	b. Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar menjadi <i>smart port</i> dalam pengembangan teknologi digital, kelestarian lingkungan, konsumsi energi, serta keselamatan dan keamanan pelabuhan.	3	0,12	3,39	0,41
	R3	c. Meningkatkan jumlah kegiatan operasional kargo dan pelabuhan	3	0,12	3,44	0,41
	R4	d. Meningkatkan efisiensi, efektivitas waktu pelayanan, dan kinerja pelabuhan	3	0,12	3,44	0,41
Jumlah			25	1		3,40

3.2. Hasil Analisis IE

Berdasarkan hasil analisis matriks IFE dan EFE, diketahui bahwa nilai masing-masing adalah 3,30 dan 3,40. Sementara itu, pengembangan Terminal II TPK New Makassar menjadi *smart port* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil IE Matriks

		Skor IFE (3,30)		
		Kuat (3 – 4)	Moderat (2 – 2.99)	Lemah (1 – 1.99)
Skor EFE (3,40)	Tinggi (3 – 4)	I	II	III
	Moderat (2 – 2,99)	IV	V	VI
	Rendah (1 – 1,99)	VII	VIII	IX

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar berada pada kuadran area I (warna abu-abu) atau dalam posisi *grow and build* (strategi intensif, strategi integratif, pengembangan produk/sistem). Hal ini menunjukkan bahwa Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar memiliki peluang kuat untuk menjadi *smart port*.

3.3. SOAR Matriks

Dalam matriks SOAR dilakukan kolaborasi antarfaktor sehingga menghasilkan beberapa strategi. Ada lebih dari dua faktor kolaboratif di mana skor bobot akan dihitung dalam matriks QSPM. Berdasarkan hasil analisis SOAR, diperoleh 11 formulasi strategi alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks SOAR

Strength (S)		Opportunities (O)	
(S-A)		(O-A)	
Aspiration (A)	1) Pengembangan otomatisasi peralatan operasional menggunakan sumber tenaga listrik [S1, S2, S4, S5, A1, A3] (Strategi 1)	1) Membentuk platform untuk pengembangan kerja sama dan berbagi informasi. Selain itu, kolaborasi internasional dengan pelabuhan pintar lainnya harus diperluas [O2, O4, O5, A1, A2, A3, A4] (Strategi 5)	
	2) Sinkronisasi antarmoda transportasi [S3, A2, A3] (Strategi 2)	2) Zona cerdas dan ekologis harus diciptakan, baik dalam menggunakan sumber daya alam maupun dalam melindungi alam dengan menambahkan dimensi lingkungan ke Terminal II TPK New Makassar sebagai area wisata dan pembangunan ekonomi daerah [O3, O5, A1, A4] (Strategi 6)	
	3) Peningkatan koneksi internet yang mumpuni mencegah terjadinya kesalahan jaringan [S1, S2, A1, A3, A4] (Strategi 3)	3) Meningkatkan kualitas SDM [O2, O5, A1] (Strategi 7)	
	4) Solusi proaktif harus disediakan pada keamanan siber untuk memastikan keamanan dan privasi data [S1, A1, A4] (Strategi 4)		
(S-R)		(O-R)	
Result (R)	1) Memperluas pangsa pasar dan jaringan distribusi [S3, R1, R3, R4] (Strategi 8)	1) Berbagi informasi berbasis IoT harus digunakan dengan memastikan bahwa data dapat dipantau oleh semua pemangku kepentingan meningkatkan transparansi antarpemangku kepentingan dan perlindungan keamanan data [O5, R1, R2, R4] (Strategi 10)	
	2) Membangun dan memproduksi sumber tenaga listrik berkelanjutan (<i>renewable energy</i>) [S4, S5, R1, R2, R4] (Strategi 9)	2) Penyusunan implementasi kebijakan SDM dan pembangunan industri pelabuhan terintegrasi serta industri penyedia muatan pelabuhan [O2, O3, O4, O5, R1, R2, R3, R4] (Strategi 11)	

3.4. Matriks QSPM

QSPM merupakan matriks tahap akhir dalam analisis formulasi strategi. Setelah diketahui TAS untuk setiap alternatif strategi, maka TAS tersebut diurutkan berdasarkan strategi yang memiliki nilai TAS tertinggi. AS adalah *Attractiveness Score*, yaitu nilai yang diberikan penulis dan *stakeholders* terhadap faktor yang bersangkutan yang memengaruhi alternatif yang dipertimbangkan. Skor berkisar antara 1 sampai dengan 4. Skor 1 menunjukkan faktor yang tidak menarik; skor 2 menunjukkan faktor yang agak

menarik; skor 3 menunjukkan faktor yang menarik secara logika; dan skor 4 menunjukkan faktor yang sangat menarik. Sedangkan *Total Attractiveness Score* (TAS) merupakan hasil perkalian bobot dan AS (persamaan 3) pada masing-masing faktor. Contoh perhitungan TAS pada QSPM ditunjukkan pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8, di mana Bobot = 0,13 dan AS = 4.

$$TAS = Weight \times AS = 0.13 \times 4 = 0.52$$

(3)

Tabel 6. Matriks QSPM Strategi 1 – 4

Faktor		Bobot	Strategi							
			S1		S2		S3		S4	
			AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS
Strength	S1	0,13	4	0,52			4	0,52	4	0,52
	S2	0,09	4	0,35			4	0,35		
	S3	0,13			4	0,52				
	S4	0,09	4	0,35						
	S5	0,13	4	0,52						
Aspiration	A1	0,09	4	0,35			4	0,35	4	0,35
	A2	0,13			4	0,52				
	A3	0,13	3	0,39	4	0,52				
	A4	0,09					3	0,26	4	0,35
Total		1	2,48		1,57		1,48		1,22	
Opportunities	O1	0,08								
	O2	0,12								
	O3	0,08								
	O4	0,12								
	O5	0,12								
Results	R1	0,12								
	R2	0,12								
	R3	0,12								
	R4	0,12								
Total		1	0,00		0,00		0,00		0,00	

Tabel 7. Matriks QSPM Strategi 5 – 8.

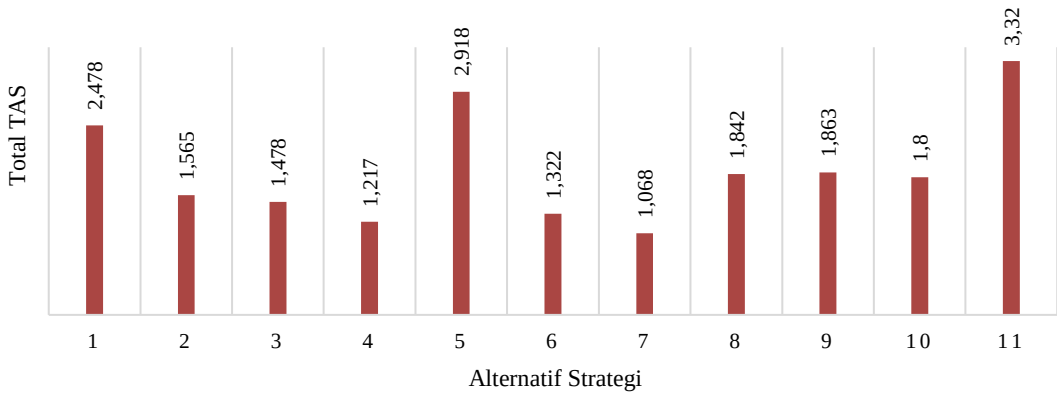
Faktor		Bobot	Strategi							
			S1		S2		S3		S4	
			AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS
Strength	S1	0,13								
	S2	0,09								
	S3	0,13							4	0,52
	S4	0,09								
	S5	0,13								
Aspiration	A1	0,09	4	0,35	3	0,26	4	0,35		
	A2	0,13	3	0,39						
	A3	0,13	3	0,39						
	A4	0,09	4	0,35	3	0,26				
Total		1	1,48		0,52		0,35		0,52	
Opportunities	O1	0,08								
	O2	0,12	4	0,48			3	0,36		
	O3	0,08			4	0,32				
	O4	0,12	4	0,48						
	O5	0,12	4	0,48	4	0,48	3	0,36		
Results	R1	0,12							4	0,48
	R2	0,12								
	R3	0,12							4	0,48
	R4	0,12							3	0,36

Faktor	Bobot	Strategi							
		S1		S2		S3		S4	
		AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS
Total	1	1,44		0,80		0,72		1,32	

Tabel 8. Matriks QSPM Strategi 9 – 11

	Faktor	Bobot	Strategi							
			S1		S2		S3		S4	
			AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS	AS	TAS
Strength	S1	0,13								
	S2	0,09								
	S3	0,13								
	S4	0,09	3	0,26						
	S5	0,13	4	0,52						
Aspiration	A1	0,09								
	A2	0,13								
	A3	0,13								
	A4	0,09								
Total		1	0,78		0,00		0,00		0,00	
Opportunities	O1	0,08								
	O2	0,12					3	0,36		
	O3	0,08					4	0,32		
	O4	0,12					3	0,36		
	O5	0,12			4	0,48	3	0,36		
Results	R1	0,12	3	0,36	4	0,48	4	0,48		
	R2	0,12	4	0,48	4	0,48	4	0,48		
	R3	0,12					4	0,48		
	R4	0,12	4	0,24	3	0,36	4	0,48		
Total		1	1,20		1,80		3,32		0,00	

Hasil perhitungan matriks QSPM ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alternatif strategi yang menjadi prioritas dengan TAS tertinggi terkait pengembangan Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar adalah strategi 11, yaitu menyusun implementasi kebijakan SDM dan pengembangan industri pelabuhan terpadu dan industri penyedia muatan pelabuhan. Sementara itu, strategi dengan skor TAS terendah sebesar 1,07 adalah strategi 7, yaitu meningkatkan kualitas sumber daya manusia.



Gambar 2. Hasil pemeringkatan Matriks QSPM

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis faktor internal dan eksternal pada Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar terhadap kriteria *smart port*, diketahui bahwa total skor pada matriks IFE adalah 3,30 dan skor matriks EFE adalah 3,40 atau berada pada pada kuadran I. Hal ini menunjukkan bahwa Terminal II

Pelabuhan Peti Kemas New Makassar tumbuh dan berkembang sehingga memiliki berpotensi kuat untuk menjadi *smart port*.

Hasil metode SOAR dalam analisis kriteria *smart port* yang didasarkan pada kombinasi kekuatan, peluang, aspirasi, dan hasil yang dirumuskan oleh pemangku kepentingan di Terminal 2 Pelabuhan Peti Kemas New Makassar menunjukkan 11 alternatif formulasi strategi. Analisis QSPM menunjukkan bahwa *Total Attractiveness Score* (TAS) tertinggi adalah strategi nomor 11 dengan skor TAS sebesar 3,32. Dengan demikian, strategi pengembangan *smart port* di Terminal II Pelabuhan Peti Kemas New Makassar yang menjadi prioritas adalah penyusunan implementasi kebijakan sumber daya manusia dan pengembangan industri pelabuhan terintegrasi serta penyedia muatan pelabuhan dan industri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pelabuhan Peti Kemas New Makassar yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan memberikan data pendukung dalam penelitian ini pada tahun 2022. Terima kasih juga kepada seluruh pemangku kepentingan Pelabuhan Peti Kemas New Makassar yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Das Gupta, "The Maritime Trade of Indonesia: 1500–1800," *South East Asia*. Routledge, pp. 91–125, 2022. doi: 10.4324/9781003101666-7.
- [2] "International maritime trade," Review of Maritime Transport 2023. United Nations, pp. 1–26, 2023. doi: 10.18356/9789213584569c006.
- [3] S. J. Budiyo, M. A., Huzairi, M. H., & Sirait, "Estimating of CO2 Emission in container port based on modality movement the terminal," vol. 10, no. 8, pp. 1618–1625, 2019.
- [4] N. Jabeur, T. Al-belushi, M. Mbarki, and H. Gharrad, "Toward Leveraging Smart Logistics Collaboration with a Multi- Agent System Based Solution," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 109, no. 2016, pp. 672–679, 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.05.374.
- [5] W. Zulkarnain, "Analysis of IFE , EFE and QSPM matrix on business development strategy Analysis of IFE , EFE and QSPM matrix on business development strategy," 2018, doi: 10.1088/1755-1315/.
- [6] S. Wang, J. Wan, D. Li, and C. Zhang, "Implementing Smart Factory of Industrie 4 . 0 : An Outlook," vol. 2016, 2016, doi: 10.1155/2016/3159805.
- [7] I. de la Peña Zarzuelo, M. J. Freire Soeane, and B. López Bermúdez, "Industry 4.0 in the port and maritime industry: A literature review," *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 20, p. 100173, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100173>.
- [8] H. Min, "Developing a smart port architecture and essential elements in the era of Industry 4.0," *Marit. Econ. Logist.*, vol. 24, no. 2, pp. 189–207, 2022, doi: 10.1057/s41278-022-00211-3.
- [9] A. Molavi, G. J. Lim, and B. Race, "A framework for building a smart port and smart port index," *Int. J. Sustain. Transp.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–13, 2019, doi: 10.1080/15568318.2019.1610919.
- [10] S. Lin, H. Chang, and Y. Chung, "Exploring the Impact of Different Port Governances on Smart Port Development Strategy in Taiwan and Spain," pp. 1–21, 2022.
- [11] A. Othman, S. El-gazzar, and M. Knez, "A Framework for Adopting a Sustainable Smart Sea Port Index," 2022.
- [12] S. Jakovlev et al., "Detecting Shipping Container Impacts with Vertical Cell Guides inside Container Ships during Handling Operations," 2022.
- [13] H. Min, "Developing a smart port architecture and essential elements in the era of Industry 4.0," *Marit. Econ. Logist.*, vol. 24, no. 2, pp. 189–207, 2022, doi: 10.1057/s41278-022-00211-3.
- [14] R. Philipp, "Digital readiness index assessment towards smart port development," pp. 49–60, 2020, doi: 10.1007/s00550-020-00501-5.
- [15] K. Lucenti, "SMART PORT MANUAL • Strategy And Roadmap to a Creative Commons IGO 3.0 Attribution-NonCommercial without Derivative Works license (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND)," 2020.
- [16] K. Douaioui, M. Fri, C. Mabrouki, and E. A. Semma, "Smart port: Design and perspectives," *Proc. - GOL 2018 4th IEEE Int. Conf. Logist. Oper. Manag.*, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1109/GOL.2018.8378099.
- [17] Y. Yang and Y. Hsieh, "Case Studies on Transport Policy The critical success factors of smart port digitalization development in the post-COVID-19 era," vol. 17, no. August 2023, 2024.
- [18] A. Molavi, G. J. Lim, and B. Race, "A framework for building a smart port and smart port index," *Int. J. Sustain. Transp.*, vol. 14, no. 9, pp. 686–700, 2020, doi: <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1610919>.
- [19] "Analisis Strategi Pemasaran Dengan Metode Soar Strategic Dan Quantitative Strategic Planning Matrix (Qspm) Pada Cv . Laskin Beauty Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional ' Veteran ,'" 2021.