

**STRATEGI PENGEMBANGAN TERMINAL II PELABUHAN
PETIKEMAS NEW MAKASSAR MENJADI *SMART PORT***

*DEVELOPMENT STRATEGY FOR TERMINAL II OF THE NEW
MAKASSAR CONTAINER PORT TO BECOME A SMART PORT*

NUR AZISAH

P092211001



**PROGRAM STUDI TRANSPORTASI
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

STRATEGI PENGEMBANGAN TERMINAL II PELABUHAN PETIKEMAS NEW MAKASSAR MENJADI SMART PORT

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Transportasi

Disusun dan diajukan oleh

NUR AZISAH

P092211001

kepada

PROGRAM MAGISTER TRANSPORTASI

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

Handwritten signature and initials

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**STRATEGI PENGEMBANGAN TERMINAL II PELABUHAN
PETIKEMAS NEW MAKASSAR MENJADI SMART PORT**

Disusun dan diajukan oleh :

NUR AZISAH

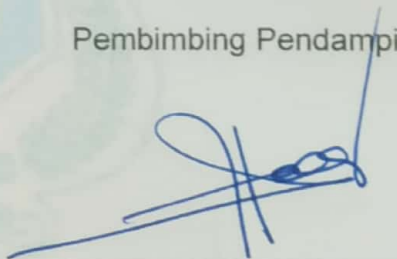
Nomor Pokok P092211001

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program **Studi Magister Transportasi**
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin
pada tanggal 09 Juni 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


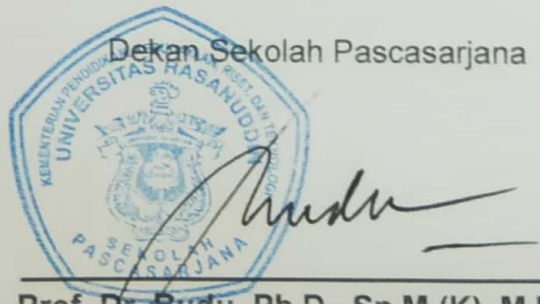
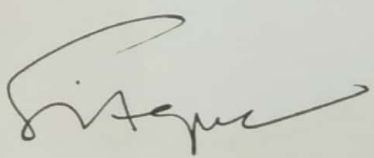


Prof. Dr. H. Muh. Asdar, SE., M. Si., CWM
NIP: 196110311989101001

Dr. Chaerul Paotonan, ST., MT
NIP: 19750605 2002121003

Ketua Program Studi

Dekan Sekolah Pascasarjana



Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl. Ing
NIP: 196004251988111001

Prof. Dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), M. Med Ed
NIP: 196612311955031009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Strategi Pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar Menjadi Smart Port" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Prof. Dr. H. Muh. Asdar, SE.,M.Si dan Dr. Chaerul Paotonan, ST.,MT.). karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini akan dipublikasikan dalam Jurnal Zona Laut: Journal of Science and Technology Innovation (ISSN: 2721-5717) pada Vol. 4 Issue 2 Juli 2023 dengan Judul "Fullfilment of Smart Port Criteria for The Existing Terminal 2 of The New Makassar Container Port.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karyatulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 9 Juni 2023



Nur Azisah
P092211001

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang paling indah selain puji dan syukur kepada Allah SWT., yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya, tak lupa kita kirimkan salam dan shalawat kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah, atas hidayah dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini, yang berjudul : Strategi Pengembangan Pelabuhan Petikemas *New Makassar* Menjadi *Smart Port* yang merupakan syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Magister di Program Studi Transportasi Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya. Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan tesis ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga tujuan dari pembuatan tesis ini dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Makassar, 9 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
ABSTRAK	v
BAB I PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Rumusan Masalah.....	29
1.3 Batasan Masalah.....	29
1.4 Tujuan Penelitian.....	30
1.5 Manfaat Penelitian.....	30
1.6 Sistematika Penulisan.....	30
BAB II METODE PENELITIAN	32
2.1. Diagram Alur Penelitian.....	32
2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
2.3. Alur Penelitian.....	34
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	49
3.1. Gambaran Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	49
3.1.1. Posisi Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> dalam PT. Pelindo.....	49
3.1.2. Segmen Usaha dan Pelayanan Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	51
3.2. Eksisting Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	56
3.2.1. Operasional Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	57
3.2.2. Manajemen Lingkungan Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New</i> <i>Makassar</i>	79

3.2.3. Manajemen Energi Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New</i> Makassar	83
3.2.4. Keselamatan dan Keamanan Terminal <i>Makassar New</i>	88
3.3. Pemenuhan Kriteria Smart Port terhadap Eksisting	93
3.4. Rencana Pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New</i> Makassar	98
3.5. Tanggapan reponden terkait kendala yang dihadapi.....	99
3.6. Hasil Rating Kuisisioner	100
3.7. Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal yang Berpengaruh	102
3.7.1. Faktor Internal	102
3.7.2. Faktor Eksternal	106
3.8. Analisis Matriks	109
3.8.1. <i>Matrix Internal Factor Evaluation</i> (IFE)	109
3.8.2. <i>Matrix External Factor Evaluation</i> (EFE)	111
3.8.3. <i>Matriks Internal External</i> (IE)	112
3.9. Analisis Matriks SOAR	114
3.10. Analisis Matriks QSPM	118
3.11. Pemeringkatan Alternatif Strategi.....	124
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	127
4.1. Kesimpulan.....	127
4.2. Saran	127
DAFTAR PUSTAKA.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Uraian komponen dasar sistem transportasi laut di terminal petikemas	12
Gambar 1. 2 Layout pembangunan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar	16
Gambar 1. 3 <i>Components of smart ports</i>	17
Gambar 2. 1 Alur Penelitian	32
Gambar 2. 2 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 1 Struktur kelembagaan PT. Pelindo pasca merger	50
Gambar 3. 2 Alur Kajian pembangunan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar.....	50
Gambar 3. 3 Struktur Organisasi Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar	51
Gambar 3. 4 <i>Container</i> Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar	52
Gambar 3. 5 Proses <i>Discharge</i>	53
Gambar 3. 6 Proses <i>Loading</i>	54
Gambar 3. 7 Proses <i>Receiving</i>	55
Gambar 3. 8 Proses <i>Loading</i>	56
Gambar 3. 9 Grafik Call Kapal.....	57
Gambar 3. 10 Grafik Produksi Bongkar Muat Container/Petikemas Tahun 2018 – 2022	58
Gambar 3. 11 Trayek Asal-Tujuan kapal yang masuk ke Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar	60
Gambar 3. 12 Dermaga, Lapangan Penumpukan dan Jalan Akses.....	61
Gambar 3. 13 Kondisi Eksisting Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar	66
Gambar 3. 14 Sistem TI.....	67
Gambar 3. 15 Sistem aplikasi pelayanan kapal dan muatan	68
Gambar 3. 16 Tampilan Sistem Inapornet	68
Gambar 3. 17 Alur pelayanan kapal masuk dalam sistem Inaport	70

Gambar 3. 18 Alur pelayanan kapal keluar dalam sistem Inaport	70
Gambar 3. 19 (a) <i>Control tower</i> ; (b) <i>control gate room</i>	72
Gambar 3. 20 Tampilan Aplikasi My-TOS	72
Gambar 3. 24 Aplikasi <i>My Bill\$</i>	73
Gambar 3. 29 Aplikasi <i>IT Log Book</i>	75
Gambar 3. 30 Grafik Hasil Proyeksi Trafik Petikemas Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	78
Gambar 3. 31 Grafik Hasil Proyeksi Call Kapal Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	79
Gambar 3. 32 Peta Sebaran RTH Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	82
Gambar 3. 33 Grafik Pemakaian Listrik Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	84
Gambar 3. 34 (a)(b) Grafik Pemakaian Listrik Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	87
Gambar 3. 36 Titik penempatan CCTV	89
Gambar 3. 37 Sebaran CCTV di Gedung Kantor: (a)Lantai dasar; (b) Lantai 1; (c) Lantai 2; (d) Lantai 3; dan (e) <i>Rooftop</i>	91
Gambar 3. 38 Sebaran CCTV Area <i>Container Yard</i>	92
Gambar 3. 39 Jangkauan visualisasi CCTV di area <i>container yard</i>	92
Gambar 3. 40 Hasil nilai pemenuhan kriteria <i>smart port</i>	97
Gambar 3. 41 <i>Masterplan</i> Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	98
Gambar 3. 42 Tahap pembangunan Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	99
Gambar 3. 43 Posisi Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> terhadap ALKI	107
Gambar 3. 44 Hasil perangkungan matriks QSPM	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Identifikasi jenis pelayanan, produk pelayanan, masyarakat dan pihak terkait	13
Tabel 1. 2 Standar Kinerja Operasional Pelabuhan	15
Tabel 1. 3 Domain Kriteria <i>Smart Port</i>	17
Tabel 1. 4 Subdomain Operasional	20
Tabel 1. 5 Subdomain Energi	25
Tabel 1. 6 Penelitian yang relevan	28
Tabel 2. 1 Matriks IFE.....	38
Tabel 2. 2 Matriks EFE	38
Tabel 2. 3 Matriks IE.....	39
Tabel 2. 4 Pernyataan Kuesioner Penentuan <i>Rating</i>	40
Tabel 2. 5 Format Analisis Matriks QSPM	43
Tabel 2. 6 Tabel perhitungan TAS.....	47
Tabel 2. 7 Hasil Perhitungan QSPM.....	47
Tabel 3. 1 Jumlah Kujungan Kapal (Call Kapal) Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	57
Tabel 3. 2 Rekap Bongkar Muat Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	58
Tabel 3. 3 Fasilitas Utama Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	61
Tabel 3. 4 Fasilitas B/M Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	62
Tabel 3. 5 Peralatan bongkar muat	64
Tabel 3. 6 Fasilitas Pendukung Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	64
Tabel 3. 9 Kinerja Operasional Bongkar Muat Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> tahun 2020	75
Tabel 3. 10 Kinerja Operasional Bongkar Muat Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> tahun 2021	76

Tabel 3. 11 Rasio Bongkar Muat Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> dan PDRB Provinsi Sulawesi Selatan.....	76
Tabel 3. 12 Hasil Proyeksi Trafik Petikemas Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i> (TPKNM)	77
Tabel 3. 13 Hasil Proyeksi Call Kapal Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	78
Tabel 3. 14 Konsumsi energi listrik pada peralatan operasional bongkar-muat di TPK Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	83
Tabel 3. 15 Konsumsi energi diesel pada peralatan operasional bongkar-muat di TPK Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	85
Tabel 3. 16 Pemenuhan kriteria <i>smart port</i> terhadap eksisting.....	93
Tabel 3. 17 Analisis Keterpenuhan Kriteria <i>Smart Port</i>	93
Tabel 3. 18 Tahapan Pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas <i>New Makassar</i>	98
Tabel 3. 19 Kendala dan tanggapan responden terkait pengembangan TPK <i>New Makassar</i>	100
Tabel 3. 20 Hasil Rating Kuisisioner	101
Tabel 3. 21 Matriks IFE.....	110
Tabel 3. 22 Matriks EFE	111
Tabel 3. 23 Matriks IE	113
Tabel 3. 24 Penentuan alternatif SOAR	113
Tabel 3. 25 Matriks SOAR	114
Tabel 3. 26 Matriks QSPM Strategi 1,2,3,4,5,6.....	119
Tabel 3. 27 Matriks QSPM Strategi 7,8,9,10,11	122
Tabel 3. 28 Hasil Perhitungan dan Perangkingan QSPM	124

ABSTRAK

Pelabuhan hari ini berbeda dengan pelabuhan di masa depan. Pelabuhan dunia berkembang menjadi pelabuhan terintegrasi digital, terautomatisasi dan dituntut menjaga ekosistem lingkungan yang berkelanjutan. Mengatasi tantangan tersebut, Pelabuhan dunia terus bersaing dalam inovasi guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional untuk menangani lonjakan muatan petikemas dengan bertansformasi menjadi smart port. Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar sebagai pelabuhan yang dicanangkan menjadi pintu gerbang muatan di Indonesia Timur, akan dikembangkan menjadi pelabuhan petikemas yang terdigitalisasi dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemenuhan kriteria smart port dan merumuskan strategi pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar menjadi pelabuhan cerdas di Indonesia. Metode yang digunakan adalah observasi langsung dan analisis data. Analisis menggunakan matriks SOAR (Strength, Oppotinity, Aspiration, Result) yang digunakan untuk mengidentifikasi eksisting terminal petikemas dan menentukan alternatif strategi sesuai dengan faktor internal dan eksternalnya. Selanjutnya adalah matriks QSPM (Quantitative Strategic Planning Matrix) yang digunakan untuk menentukan prioritas alternatif strategi. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar memenuhi kriteria keamanan dan keselamatan dan subkriteria produktivitas. Berdasarkan matriks SOAR diketahui bahwa Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar memiliki potensi kuat untuk menjadi smart port dan strategi yang menjadi prioritas dengan nilai 3,32 yaitu penyusunan implementasi kebijakan SDM dan pembangunan industri pelabuhan terintegrasi serta industri penyedia muatan pelabuhan.

Kata Kunci: Pelabuhan; QSPM; Smart Port; SOAR;Strategi

ABSTRACT

Today's port is different from tomorrow's port. World ports are developing into digital integrated ports, automated and required to maintain a sustainable environmental ecosystem. Overcoming these challenges, Ports of the world continue to compete in innovation to increase operational efficiency and effectiveness to handle the increase in container loads by transforming into smart ports. Terminal II of the New Makassar Container Port as a port that is planned to become a cargo gateway in Eastern Indonesia, will be developed into a digitalized and integrated container port. This study aims to determine the fulfillment of smart port criteria and formulate a strategy for developing Terminal II of the New Makassar Container Port to become a smart port in Indonesia. The method used is direct observation and data analysis. The analysis uses the SOAR matrix (Strength, Opportunity, Aspiration, Result) which is used to identify existing container terminals and determine alternative strategies according to internal and external factors. Next is the QSPM (Quantitative Strategic Planning Matrix) matrix which is used to determine priority alternative strategies. Based on the results of the analysis, it is known that Terminal II of the New Makassar Container Port meets the security and safety criteria and productivity sub-criteria. Based on the SOAR matrix, it is known that Terminal II of the New Makassar Container Port has strong potential to become a smart port and a priority strategy with a score of 3.32, namely preparing the implementation of HR policies and developing the integrated port industry and the port cargo provider industry.

Keywords: Port; QSPM; Smart Ports; SOAR; Strategy

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi laut sangat penting bagi perekonomian dunia karena lebih dari 80% dari perdagangan dunia dibawa melalui laut. Di sisi lain, fenomena meroketnya peti kemas menuntut pelabuhan bekerja cepat untuk menghindari penumpukan muatan. Banyaknya pelaku membuat lingkungan terminal pelabuhan menjadi kompleks sehingga interkoneksi antar rantai logistik harus terus terhubung (Jabeur et.al, 2017). Moda transportasi laut merupakan moda yang paling hemat biaya dan paling ramah lingkungan untuk memindahkan barang bervolume besar dan bahan baku lainnya antar negara. Dalam menjalankan peranannya, transportasi laut membutuhkan pelabuhan yang efisien untuk menangani kegiatan impor dan ekspor. Oleh karena itu efisiensi suatu pelabuhan memiliki dampak langsung pada kapasitas relative negara untuk berpartisipasi dalam perdagangan internasional (UNCTAD, 2020).

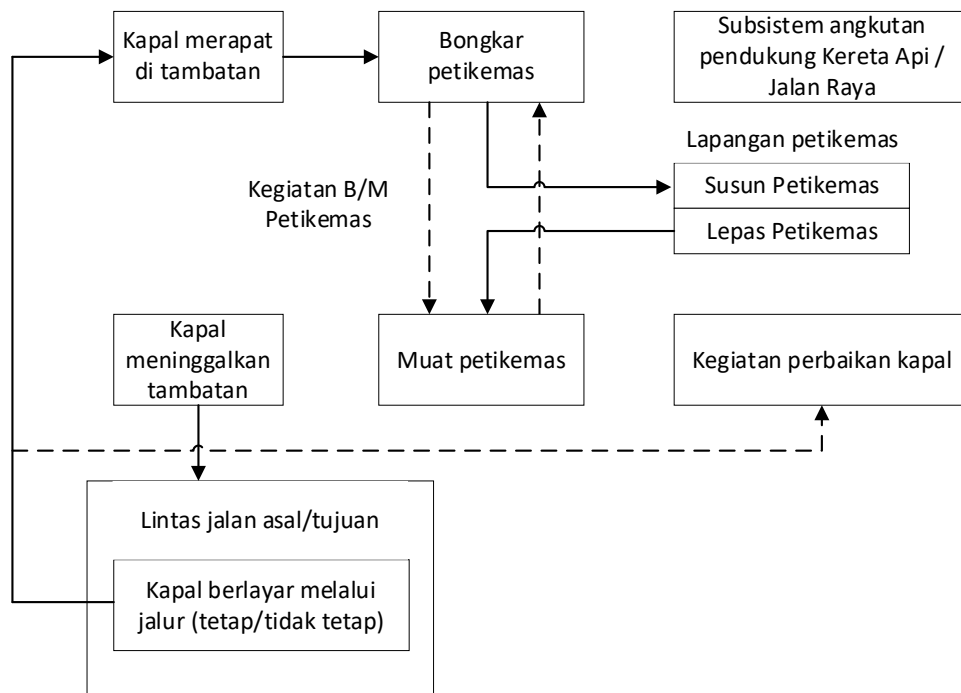
Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 57 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut, Pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Dalam kegiatan operasional, pelabuhan terdiri dari berbagai macam layanan sesuai karakteristik pelabuhan seperti angkutan penumpang, *general cargo*, dan pelabuhan petikemas.

Terminal petikemas adalah tempat perpindahan moda (*interface*) angkutan darat dan angkutan laut peti kemas merupakan suatu area terbatas (*districted area*) mulai petikemas diturunkan dari kapal sampai dibawa keluar pintu pelabuhan. Aktivitas ini merupakan turunan dari

kegiatan transportasi sehingga kelancaran arus petikemas pada terminal lebih banyak dipengaruhi oleh faktor luar seperti (Supriyono, 2010):

1. Terlambatnya kapal masuk pelabuhan, karena berbagai faktor misalnya, perubahan cuaca, kondisi pasang surut, pengalihan rute secara mendadak, atau kerusakan dan lain-lain;
2. Terlambatnya peti kemas masuk terminal, yang disebabkan berbagai hal misalnya seperti kecelakaan, macet, atau ketidaklengkapan dokumen, dan lainnya;
3. Luasan lapangan penumpukan peti kemas; dan
4. Kerusakan fasilitas *crane*, *shuttle truck*, *stacker* petikemas, dan lain sebagainya.

Secara umum, komponen dasar kegiatan operasional terminal petikemas seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Uraian komponen dasar sistem transportasi laut di terminal petikemas
(Sumber: Kramadibrata., 2001)

Berdasarkan jenis pelayanan, produk pelayanan, masyarakat dan pihak terkait yang dilayani di pelabuhan petikemas dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Identifikasi jenis pelayanan, produk pelayanan, masyarakat dan pihak terkait

No	Jenis Pelayanan	Produk Pelayanan	Pengguna Jasa
	Pelayanan Jasa Bongkar Muat Petikemas Domestik dan Internasional	- Stevedoring - Cargodoring - Lift On/Off - Penumpukan di CY	- Perusahaan Pelayaran - EMKL/ JPT - Operator Truck - Cargo Owner - Forwarding
	Pelayanan Batal Muat dan Alih Kapal	- Perubahan kapal tujuan - Relokasi - Cargodoring - Lift On/Off	
	Pelayanan Dangerous Goods (DG)	- Stevedoring - Cargodoring - Lift On/Off - Penumpukan di CY	
	Pelayanan Out Of gauge (OOG)	- Stevedoring - Cargodoring - Lift On/Off - Penumpukan di CY Refeer - Penyediaan listrik - Jasa monitoring	
	Pelayanan Jasa Petikemas Reefer	- Buka Tutup Palka	
	Pelayanan Buka Tutup Palka	- Timbangan - Lift On/Off - Penumpukan	
	Pelayanan Receiving / Delivery Petikemas	- Timbangan - Lift On/Off - Penumpukan	
	Pelayanan Batal Muat Delivery	- Relokasi	
	Pelayanan Behandle	- Relokasi - Lift On/Off	

Sumber: PT. IPC, 2019

Produktivitas dan pengukuran tingkat efisien operasional pelabuhan dapat dinilai dari indikator kinerja pelayanan terminal petikemas yang terdiri dari:

- 1) Waktu Tunggu Kapal (*Waiting Time/WT*) merupakan jumlah waktu sejak pengajuan permohonan tambat setelah kapal tiba dilokasi labuh sampai kapal digerakkan menuju tambatan.
- 2) Waktu Pelayanan Pemanduan (*Approach Time/AT*) merupakan jumlah waktu terpakai untuk kapal bergerak dari lokasi labuh sampai ikat tali pada tambatan atau sebaliknya.
- 3) Waktu Efektif (*Effective Time/ ET*) merupakan jumlah jam bagi suatu kapal yang benar-benar dipergunakan untuk bongkar muat selama kapal di tambatan.
- 4) *Berth Time* (BT) merupakan jumlah waktu siap operasi tambatan untuk melayani kapal.
- 5) *Receiving/delivery* petikemas merupakan kecepatan pelayanan/penerimaan di terminal petikemas yang dihitung sejak alat angkut masuk hingga keluar yang dicatat di pintu masuk/keluar.
- 6) Tingkat Penggunaan Dermaga (*Berth Occupancy Ratio/BOR*) merupakan perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam presentase.
- 7) Tingkat Penggunaan Gudang (*Shed Occupancy Ratio/SOR*) merupakan perbandingan antara jumlah pengguna ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia yang dihitung dalam satuan ton/hari atau satuan m³ /hari.
- 8) Tingkat Penggunaan Lapangan Penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/YOR*) merupakan perbandingan antara jumlah penggunaan ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia (siap operasi) yang dihitung dalam satuan ton/hari atau m³ /hari.

9) Kesiapan operasi peralatan merupakan perbandingan antara jumlah peralatan yang siap untuk dioperasikan dengan jumlah peralatan yang tersedia dalam periode waktu tertentu.

Indikator-indikator kinerja pelayanan operasional adalah variabel-variabel pelayanan, penggunaan fasilitas dan peralatan pelabuhan, dalam hal ini yang dimaksudkan adalah untuk pelayanan fasilitas dermaga, lapangan penumpukan dan gudang.

Berdasarkan Standar Kinerja Pelayanan Kapal yang dikeluarkan oleh Dirjen Perhubungan Laut Tahun 2011 dan KM No 48 tahun 2020, untuk Pelabuhan Makassar dapat dilihat pada Tabel 1.2 di bawah ini:

Tabel 1. 2 Standar Kinerja Operasional Pelabuhan

No	Indikator	Nilai Standar
1	<i>Waiting Time (WT)</i>	1 jam
2	<i>Approach Time (AT)</i>	1,25 jam
3	<i>Effective Time (ET) / Berthing Time (BT)</i>	80%
4	<i>Berth Occupancy Ratio (BOR)</i>	70%
5	<i>Shed Occupancy Ratio (SOR)</i>	65%
6	<i>Yard Occupancy Ratio (YOR)</i>	70%
7	Kesiapan Peralatan	90%

Sumber: KM 48 Tahun 2020

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan namun dalam hal biaya logistik petikemas, Indonesia masih terbelakang. Hal ini disebabkan pelabuhan-pelabuhan masih memiliki sistem pelayanan yang belum sepenuhnya terintegrasi sehingga dibutuhkan solusi strategis untuk menjawab tantangan tersebut.

PT Pelabuhan Indonesia (Persero) terus berupaya memanfaatkan peluang dalam rangka peningkatan kinerja operasional. Salah satunya adalah eksekusi pembangunan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar sebagai gerbang utama percepatan pembangunan Kawasan Timur Indonesia khususnya wilayah Makassar. PT Pelabuhan Indonesia menargetkan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar (TPKNM) yang pada awal pembangunan diberi nama sebagai Makassar *New Port*

dapat mengakomodir tingkat arus petikemas dalam jangka panjang hingga tahun 2050 baik petikemas dari dalam negeri (*domestic*) maupun melalui pelayaran internasional..

Berdasarkan *masterplan* pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar per tanggal 1 November 2021 progres pembangunan tahap 1A, 1B, 1C, dan 1D telah mencapai 82,13% dan direncanakan akan rampung di tahun 2037 dengan kapasitas terpasang dapat menampung hingga 2 juta Teus petikemas.



Gambar 1. 2 Layout Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar
(Sumber: Google Earth, 2022)

Pelabuhan hari ini berbeda dengan pelabuhan masa depan (Berns, et.al. 2017). Seiring dengan pertumbuhan perdagangan global, pelabuhan menjadi semakin penting dalam menghubungkan negara-negara dan memfasilitasi aliran barang dan jasa antar negara (Rafi & Purwanto, 2016). Namun, dengan meningkatnya volume perdagangan, pelabuhan juga menghadapi tantangan dalam mengelola operasi mereka dengan efisien dan efektif. Pelabuhan tradisional mengandalkan banyak pekerja dan proses manual yang memakan waktu dan memerlukan biaya operasional yang tinggi.

Untuk mengatasi tantangan ini, pelabuhan cerdas (*smart port*) muncul sebagai solusi yang menawarkan efisiensi dan produktivitas yang lebih tinggi melalui penggunaan teknologi dan sistem informasi. Pelabuhan cerdas menggunakan teknologi canggih seperti IoT, big data, dan kecerdasan buatan (AI) untuk memantau dan mengelola operasi pelabuhan secara real-time, mengurangi waktu bongkar muat kargo, meminimalkan

biaya operasional dan mengembangkan konsep ekonomi sirkular dengan mengedepankan struktur kolaborasi antar sektor untuk meminimalkan dampak kegiatan ekonomi mereka dan limbah yang dihasilkannya. Struktur ini didasarkan pada berbagi aset, menggunakan pengaturan sewa, melakukan perbaikan, valorisasi, pasar barang bekas, pola simbiosis industri (Valenciaport,2020).

Smart Port mengubah semua aspek rantai pelabuhan menjadi ekosistem yang terbuka dan saling terhubung seperti yang ditampilkan pada gambar 1.3.



Gambar 1. 3 *Components of smart ports*
 Sumber: *Smart Port Manual, 2020*

Berdasarkan kebutuhan saat ini, strategi digital dan inovasi, peta jalan, rencana investasi, organisasi substansial, dan manajemen perubahan semuanya akan diperlukan untuk mengimplementasikan *smart port* (Valenciaport, 2020).

Smart port terdiri dari empat kriteria berdasarkan domain aktivitas utama, yaitu: operasi, lingkungan, energi, dan keselamatan dan keamanan. Seseorang dapat menilai kinerja pelabuhan di domain tersebut dengan mempelajari elemen terukur yang disebut "sub-domain" dari pelabuhan cerdas (Anahita Molavi.,dkk, 2020).

Tabel 1. 3 Domain Kriteria *Smart Port*

Domain	Subdomain	Deskripsi kriteria
Operasional	Produktivitas	<ul style="list-style-type: none"> Sejauh mana operasi pelabuhan dilakukan secara efisien dalam

Domain	Subdomain	Deskripsi kriteria
		batas waktu, anggaran, ruang, dan fasilitas yang tersedia
	Automatisasi	<ul style="list-style-type: none"> Otomasi adalah penggunaan berbagai sistem kontrol (set perangkat yang mengelola perilaku perangkat atau sistem lain) untuk mengoperasikan peralatan dengan intervensi manusia yang minimal atau berkurang.
	<i>Intelligent infrastruktur</i>	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur cerdas berarti penggunaan teknologi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, di pelabuhan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan.
lingkungan	Sistem manajemen lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Sistem manajemen lingkungan (EMS) adalah sarana untuk membantu organisasi meningkatkan kinerja lingkungan mereka. Tujuan ini dicapai melalui pengamatan dan pengendalian operasi pelabuhan dengan memperhatikan dampak lingkungannya.
	Kontrol emisi dan polusi	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan pelabuhan dan industri pelayaran dapat menyebabkan tiga jenis polusi utama: emisi ke udara, polusi suara, dan polusi air.
	Manajemen penanganan limbah	<ul style="list-style-type: none"> Pelabuhan menerima sejumlah besar limbah, yang sumbernya adalah kegiatan pelabuhan dan kapal.
	Manajemen pengelolaan air	<ul style="list-style-type: none"> Air adalah sumber daya vital bagi kesehatan manusia dan spesies lainnya, sehingga pemantauan dan pengendalian kualitas air harus menjadi bagian dari rencana dan strategi pelabuhan.
Energi	Efisiensi konsumsi energi	<ul style="list-style-type: none"> Beberapa faktor mempengaruhi konsumsi energi suatu pelabuhan. Unsur-unsur ini dapat dibagi menjadi dua kategori, pengguna energi langsung dan tidak langsung. Untuk kedua kelompok, kemungkinan penghematan harus diidentifikasi.

Domain	Subdomain	Deskripsi kriteria
	Memproduksi dan menggunakan energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> Energi terbarukan adalah energi yang dapat diisi ulang yang dihasilkan dari proses alam. Ada kemungkinan besar penerapan energi terbarukan di pelabuhan. Ini membantu dalam menutupi sebagian atau seluruhnya permintaan energi pelabuhan dan secara signifikan mengurangi polusi.
	Manajemen energi	<ul style="list-style-type: none"> Pelabuhan harus mengidentifikasi strategi dan kegiatan pengelolaan energi untuk memanfaatkan energi yang tersedia secara efisien.
Keselamatan dan keamanan	Sistem manajemen keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> Sistem Manajemen Keselamatan (SMS) adalah sistem manajemen bisnis yang komprehensif yang dirancang untuk mengelola prinsip-prinsip keselamatan di tempat kerja.
	Sistem manajemen keamanan	<ul style="list-style-type: none"> Sistem manajemen keamanan mengidentifikasi potensi ancaman terhadap pelabuhan dan menetapkan, menerapkan, memantau, meninjau, dan memelihara semua tindakan yang tepat untuk memberikan jaminan bagi penanganan risiko keamanan yang efektif.
	Sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi	<ul style="list-style-type: none"> Membangun sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi berdasarkan perangkat lunak dan perangkat keras terbaru memfasilitasi pencapaian peningkatan keamanan dan keselamatan di area pelabuhan.

Sumber : Anahita Molavi, 2020.

Operasional

Domain operasi mendeskripsikan efisiensi dan efektivitas operasi pelabuhan dengan biaya lebih rendah. Domain ini mencakup layanan khusus yang ditawarkan kepada pelanggan dengan nilai tambah serta manajemen dan perencanaan lalu lintas yang cerdas. Domain operasi juga mencakup penerapan model dan strategi bisnis yang cerdas untuk integrasi

horizontal dan vertikal dari rantai pasokan yang akan berkontribusi pada pengembangan bisnis dan kepuasan pelanggan secara total (Belmoukari, 2023). Sub-domain operasi *smart port* termasuk produktivitas, otomatisasi, dan infrastruktur cerdas.

1. Produktifitas

Kapasitas armada kapal peti kemas global akan meningkat sebesar 1685187 TEUs atau 8% pada tahun 2019, yang sebagai tingkat pertumbuhan yang tinggi memperjelas vitalitas peningkatan produktivitas pelabuhan yang mempengaruhi produktivitas negara secara luas (Statistia, 2017). Produktivitas operasi pelabuhan dapat dinilai melalui pengukuran produktivitas di tujuh bidang: produktivitas dermaga, produktivitas infrastruktur, produktivitas lahan, kapasitas untuk menerima kapal besar, ukuran dan penggunaan kapasitas maksimum, tingkat antar moda, dan jalur yang memanggil di pelabuhan (*MedMartime Smart Port*, 2016).

Tabel 1. 4 Subdomain Operasional

<i>Smart Operations</i>		
Produktifitas	Automatisasi	Infrastruktur cerdas
<ul style="list-style-type: none"> • Produktivitas tempat berlabuh • Produktivitas infrastruktur • Produktivitas lahan • Ukuran dan penggunaan kapasitas maksimum Jalur panggilan di pelabuhan • Kapasitas untuk menerima kapal besar Tingkat Intermodality 	<ul style="list-style-type: none"> • Tumpukan otomatis • Jalur otomatis • Rel otomatis • Lift otomatis • Truk otomatis • Dermaga otomatis 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem informasi dan perangkat lunak terintegrasi • Perangkat keras

Sumber : Anahita Molavi, 2020.

2. Otomatisasi

Mesin otomatis dapat menggantikan tenaga kerja manusia di pelabuhan dan mengurangi kesalahan manusia yang ada, masalah

keselamatan, kemacetan pelabuhan, dan waktu penyelesaian serta meningkatkan efisiensi operasi (*MedMaritime Smart Port*, 2016).

3. Infrastruktur Cerdas

Infrastruktur cerdas (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) di pelabuhan dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dengan pengumpulan, pemrosesan, dan berbagi data secara *real-time*. Informasi mengenai arus lalu lintas kapal, waktu penutupan jembatan bergerak dan informasi infrastruktur lainnya, situasi di terminal peti kemas dan operasi besar lainnya (misalnya, depo peti kemas kosong), dan fasilitas parkir harus tersedia kepada pengguna pelabuhan (Douaioui, 2018). Aliran informasi yang cepat dan mudah ini memfasilitasi pengambilan keputusan yang bijaksana dan terinformasi dengan baik oleh otoritas pelabuhan dan pelanggan pelabuhan. Hal ini pada akhirnya membawa peningkatan produktivitas, biaya lebih sedikit, kemampuan persaingan pasar yang tinggi untuk pelabuhan, emisi lebih sedikit, efisiensi energi, dan logistik hijau. Dengan mengacu pada praktik terbaik port cerdas saat ini, infrastruktur cerdas yang diterapkan di port adalah: sensor, GPS/DGPS, RFID/OCR/LPR, GNSS, DGNSS, TOS, Bluetooth, WLAN, perangkat seluler, Cloud, komunitas port sistem, sistem monitor pelabuhan, sistem manajemen jalan pelabuhan, kereta api cerdas, perawatan cerdas, manajemen lalu lintas kapal, manajemen tempat parkir, dan manajemen gerbang.

Lingkungan

Domain lingkungan menjelaskan semua praktik, teknologi, dan solusi yang diterapkan untuk mematuhi peraturan dan hukum internasional dan nasional. Domain lingkungan berfungsi untuk melindungi lingkungan terhadap dampak berbahaya dari aktivitas pelabuhan terhadap kesejahteraan manusia dan ekosistem sekitar pelabuhan. Untuk tujuan ini, pelabuhan cerdas menerapkan sistem manajemen lingkungan (EMS) yang optimal dan pengurangan emisi atmosfer (Belmoukari, 2023). Domain juga menerapkan tindakan untuk mengurangi polusi suara, mengelola limbah

secara optimal, dan mengembangkan teknik untuk mengevaluasi dan mengurangi air limbah.

1. Sistem Manajemen Lingkungan

Sistem manajemen lingkungan (EMS) menawarkan kerangka kerja untuk mengevaluasi, memantau, dan mengurangi dampak lingkungan pelabuhan. Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO) telah mengembangkan kerangka kerja yang paling umum digunakan untuk EMS, standar ISO 14001. Menurut ISO 14001, lima tahapan utama EMS adalah sebagai berikut: komitmen dan kebijakan, perencanaan, implementasi, evaluasi, dan tinjauan (*The United States Environmental Protection Agency, 2016*). Dua contoh EMS yang terkenal termasuk EU *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS) dan *Environmental Review Sistem* (PERS). EMAS dikembangkan oleh Komisi Eropa sebagai sarana bagi setiap organisasi dan jenis organisasi untuk mengevaluasi, melaporkan, dan meningkatkan kinerja lingkungan mereka (*European Commission, 2017*). PERS adalah standar pengelolaan lingkungan khusus pelabuhan yang dikembangkan oleh EcoPorts. PERS menggabungkan persyaratan utama standar pengelolaan lingkungan yang terkenal (misalnya, ISO 14001) serta kekhususan pelabuhan (*EcoPorts, 2018*).

2. Kontrol Emisi Udara

Pencemar udara utama dari kegiatan pelabuhan adalah CO₂, SO₂, NO_x, Particulate Matter (P M_{2.5} dan P M₁₀), HC, CO, dan VOC. Polusi udara merusak lingkungan alam dan dapat membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Selain itu, peningkatan jumlah gas rumah kaca dapat menyebabkan perubahan iklim, gangguan lapisan ozon, dan lebih banyak hujan asam. Ada banyak solusi untuk mengurangi emisi seperti menerapkan bahan bakar alternatif dan teknologi nol emisi untuk kapal dan alat transportasi darat di pelabuhan.

3. Pengurangan Polusi Kebisingan

Pencemaran kebisingan di pelabuhan dihasilkan dari penyeberangan, kapal laut, kegiatan industri, kegiatan galangan kapal, dan jasa penunjang. Polusi suara ini dapat berdampak negatif terhadap ekosistem alam dan penduduk perkotaan (Schenone et al., 2014). Oleh karena itu, tindakan yang efektif harus dirancang dan dilakukan untuk mengevaluasi, memantau, dan mengurangi polusi suara di pelabuhan.

4. Pengelolaan sampah

Pelabuhan menerima sejumlah besar limbah, yang sumbernya adalah kegiatan pelabuhan dan kapal. Kategorisasi limbah yang dihasilkan kapal telah ditetapkan oleh IMO dalam Konvensi MARPOL 73/78. Menurut konvensi ini, enam jenis limbah utama dihasilkan oleh kapal: limbah berminyak, limbah kimia curah, zat berbahaya, bentuk kemasan, limbah, dan sampah. Kategori yang sama dapat dipertimbangkan untuk mengelompokkan limbah yang dihasilkan pelabuhan (Olson, 1994). Masing-masing jenis limbah yang disebutkan dapat memiliki efek berbahaya bagi lingkungan jika rencana tindakan tidak dirancang untuk penanganan, daur ulang, penerimaan, dan pengurangannya ke jumlah standar.

5. Pengelolaan Air

Air limbah dari kegiatan pelabuhan merupakan salah satu masalah lingkungan utama karena pelabuhan sering terletak di dekat pemukiman penduduk atau lokasi yang peka terhadap lingkungan. Konsentrasi organik yang tinggi dalam air limbah membantu pertumbuhan berbagai jenis bakteri. Metode penilaian dan pengurangan air limbah harus diterapkan untuk mengurangi jumlah polutan di dalam air. Selain penanganan air limbah, persoalan lain adalah tingginya konsumsi air kegiatan pelabuhan, seperti proses pendinginan. Air ini diambil langsung oleh perusahaan pelabuhan itu sendiri (dari air permukaan, air tanah atau air hujan) atau dipasok oleh

perusahaan air minum. Keterbatasan sumber air dan kenaikan biaya telah memunculkan ide untuk mengurangi konsumsi air.

Energi

Domain energi terdiri dari penerapan solusi dan praktik manajerial. Ini memberikan konsumsi energi yang optimal, mengambil pendekatan terhadap konsumsi energi terbarukan, dan menerapkan sistem manajemen energi (Belmoukari, 2023). Alur logistik pelabuhan menjadi konsumen energi yang besar. Mempertimbangkan keterbatasan sumber energi dan anggaran pelabuhan, *smart port* mempertimbangkan pendekatan untuk mengurangi konsumsi energi. Domain energi menyarankan penggunaan energi terbarukan untuk mengurangi emisi dan menjadi mandiri dalam hal sumber energi (Azhar,Z. 2018).

1. Konsumsi Energi yang Efisien

Konsumen energi di pelabuhan dapat dibagi menjadi dua kategori: konsumen energi langsung dan tidak langsung. Konsumen langsung energi meliputi sistem penerangan di area terminal pelabuhan, perkantoran dan fasilitas lainnya, gedung perkantoran, dan fasilitas garasi. Konsumen tidak langsung adalah konsumen yang pola konsumsinya lebih musiman. Dengan kata lain, mereka bergantung pada volume kegiatan pelabuhan. Konsumen tidak langsung termasuk crane, armada internal pelabuhan, dan reefer (MedMaritime SMART PORT, 2016). Meningkatkan proses dan peralatan untuk membutuhkan lebih sedikit energi dan menghindari kehilangan energi mengarah pada konsumsi energi yang lebih efisien dan biaya yang lebih rendah.

2. Produksi dan Penggunaan Energi Terbarukan

Kemungkinan penerapan energi terbarukan sangat besar di pelabuhan. Sumber energi terbarukan yang dapat dikembangkan di pelabuhan adalah teknologi angin (lepas pantai atau dipasang di area terminal untuk crane dan forklift listrik), angin kecil (digabungkan di gedung-gedung untuk memenuhi kebutuhan energi kantor, fasilitas garasi, dan kendaraan listrik, biodiesel (untuk menyediakan bahan

bakar untuk armada internal), dan teknologi kelautan (konversi energi gelombang dan pasang surut menjadi listrik untuk derek dan forklift listrik) (Pelabuhan SMART MedMaritime, 2016).

3. Manajemen energi

Sistem manajemen energi menyediakan pelabuhan dengan pendekatan sistematis untuk mencapai peningkatan berkelanjutan dalam kinerja energi. Dalam hal ini, ISO 50001, standar internasional untuk sistem manajemen energi, menetapkan persyaratan untuk merancang, menerapkan, memelihara, dan meningkatkan sistem manajemen energi. Selain sistem manajemen energi, pelabuhan dapat mengoptimalkan konsumsi energi dengan terus memantau dan mengendalikan konsumsi energi dari berbagai aktivitas. Sistem pemrosesan informasi dan visualisasi terintegrasi di pelabuhan membantu mencapai tujuan ini.

Tabel 1. 5 Subdomain Energi

<i>Smart Operations</i>			
Efisiensi energi	konsumsi energi	Menggunakan energi terbarukan	Manajemen Energi
<ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi energi peralatan container • Konsumsi energi armada kapal • Konsumsi energi pencahayaan terminal • Konsumsi energi total perpindahan container di Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar • Konsumsi energi dari kantor dan fasilitas penunjang pelabuhan lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Energi angin • <i>Solar Power</i> • Energi Biomassa • Energi ombak dan arus air laut • Efisiensi penggunaan bahan bakar solar dan penerapan moda transportasi listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem manajemen energi • Monitoring dan optimasi penggunaan energi 	

Sumber : Anahita Molavi, 2020.

Keselamatan dan Keamanan

Pelabuhan rentan terhadap beberapa masalah keselamatan dan keamanan, yang berpotensi menyebabkan kerugian dalam hal manfaat, reputasi pelabuhan, dan efisiensi operasi (Fabiano et al., 2010). Serangan langsung oleh teroris, pemanfaatan pelabuhan sebagai saluran pergerakan senjata, bahaya alam, dan risiko yang melekat pada kegiatan pelabuhan yang terkait dengan keselamatan dan keamanan adalah isu-isu yang menonjol di daerah ini (Vairo et al., 2017; Mokhtari et al., 2012). Domain keselamatan dan keamanan terdiri dari pengurangan kecelakaan kerja dan melindungi karyawan dan warga negara dari ancaman eksternal dan internal. Ini mematuhi peraturan, hukum, dan standar internasional dan nasional terkait keselamatan dan keamanan dan termasuk sistem manajemen keselamatan menurut standar dan persyaratan Organisasi Maritim Internasional (IMO) serta identifikasi aset dan ancaman eksternal dan internal. Kinerja pelabuhan secara keseluruhan dalam pengertian ini dapat diukur melalui eksplorasi sistem manajemen keselamatan pelabuhan, sistem manajemen keamanan, dan sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi (Belmoukari, 2023).

1. Sistem Manajemen Keselamatan

Sistem Manajemen Keselamatan (SMS) adalah proses sistematis dan komprehensif untuk mengelola risiko keselamatan dan terdiri dari kebijakan, pengorganisasian, perancangan, penerapan, penilaian, dan peningkatan. Sistem ini juga berisi manual, pelatihan, dan standar. SMS berlaku untuk kegiatan pelabuhan dan operasi kapal. Sebagai pendekatan lain untuk memastikan keselamatan di pelabuhan, IMO telah mengembangkan *International Safety Management Code (ISM)*. Selain ISM, IMO mewajibkan semua kapal penumpang internasional, kapal tanker minyak, kapal tanker kimia, pengangkut gas, pengangkut curah, dan kapal kargo 500 gros ton atau lebih untuk menerapkan SMS.

2. Sistem Manajemen Keamanan

Sistem manajemen keamanan mengidentifikasi potensi ancaman terhadap pelabuhan dan menetapkan, menerapkan, memantau, meninjau, dan memelihara tindakan yang tepat untuk menangani risiko keamanan secara efektif. Penerapan sistem manajemen keamanan akan menjamin ketahanan dalam menghadapi bahaya dan optimalisasi dari segi biaya dan kerugian. Pelabuhan perlu mengidentifikasi aset dan kemungkinan ancaman eksternal dan internal, melakukan analisis risiko dan manajemen risiko, serta meningkatkan kesiapsiagaan dan kesadaran karyawan.

3. Sistem Pemantauan dan Pengoptimalan Terintegrasi

Membangun sistem pemantauan dan pengoptimalan terintegrasi berdasarkan perangkat lunak dan perangkat keras terbaru meningkatkan keamanan dan keselamatan di area pelabuhan. Ini mencakup terutama menghubungkan perangkat keras seperti kamera, teknologi nirkabel, sensor, tag RFID, dan perangkat lunak untuk pengumpulan data, visualisasi, analisis, dan pengoptimalan. Menyimpan data dan menganalisisnya membawa beberapa manfaat: berbagi informasi secara real-time di antara berbagai sektor pelabuhan, identifikasi tindakan pencegahan, peningkatan kesiapsiagaan, pengambilan keputusan yang efektif dalam menghadapi kejadian yang tidak terduga, dan karenanya, ketahanan operasi pelabuhan.

Terkait penelitian smart port dan pengembangan menjadi pelabuhan terdigitalisasi serta berkelanjutan, telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti pada Tabel 1.6.

Tabel 1. 6 Penelitian yang relevan

Penulis	Tahun Publikasi	Judul	Hasil Penelitian
Kok-Lim Alvin Yau, Junaid Qadir, and Mee Hong Ling	2020	<i>Towards smart port infrastructures: Enhancing port activities using information and communications technology.</i>	Kesimpulan dari penelitian ini adalah di masa depan penyelidikan dapat dilakukan untuk mengeksplorasi, merancang, dan mengembangkan aplikasi pelabuhan pintar baru, platform kolaborasi antar pelabuhan dunia, sistem operasi terminal yang disempurnakan, kolaborasi dengan <i>smart ship</i> , pelabuhan yang sepenuhnya digital, solusi keamanan <i>cybercrime</i>
A. Karaś	2020	<i>Smart Port as a Key to the Future Development of Modern Ports</i>	Penelitian ini memberikan definisi pelabuhan pintar dilengkapi dengan perangkat tingkat tertinggi, teknologi yang digunakan sesuai dengan profil bisnis terminal dan jenis barang yang ditangani, integrasi beberapa entitas, otoritas pelabuhan, pemangku kepentingan pelabuhan dan sekitarnya serta meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan yang disediakan dan fleksibel dan rentan terhadap perubahan.
Yusuf Romadhon	2018	Optimalisasi Pelabuhan Tanjung Priok Menuju Pelabuhan Berkelas Dunia	Hasil temuan di lapangan mengenai 4 indikator kinerja pelabuhan Maka dapat disimpulkan bahwa pelabuhan tanjung priok masih harus terus berbenah guna bisa menjadi pelabuhan yang berkelas dunia. Hal ini tidak mudah karena harus mendapat dukungan dari berbagai stakeholder yang ada. Tidak hanya PT Pelindo 2 sebagai operator pelabuhan, tapi semua pihak terkait seperti Pemerintah Indonesia, subkon PT Pelindo 2, juga karyawan PT Pelindo.

Sumber: Hasil Studi Literatur

Berdasarkan perkembangan pelabuhan petikemas saat ini, maka Terminal II Pelabuhan Petikemas *New Makassar* diharapkan dapat berkembang menjadi Pelabuhan Cerdas (*Smart Port*) dengan mengimplementasikan standar dan kriteria terhadap eksisting terminal. Diketahui bahwa Terminal II Pelabuhan Petikemas *New Makassar* belum rampung dalam pembangunannya sehingga kesempatan pengintegrasian pelabuhan cerdas dapat dilaksanakan seiring pembangunan. Guna mewujudkan hal tersebut, maka perlu untuk dilakukan pengkajian dan analisis terkait strategi yang dapat membawa Terminal II Pelabuhan Petikemas *New Makassar* menjadi *smart port* di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang masalah yang telah dipaparkan maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pemenuhan kriteria *smart port* terhadap eksisting Terminal II Pelabuhan Petikemas *New Makassar*?
2. Bagaimana strategi pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas *New Makassar* menjadi *smart port* dari segi operasional, lingkungan, energi dan keselamatan dan keamanan pelabuhan yang diterapkan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dari rumusan masalah maka penulis memberikan batasan masalah, seperti berikut:

1. Tidak membahas mengenai kompetisi dengan pelabuhan lain dalam kriteria *Smart Port*, dan,
2. Dalam analisis, tidak diperhitungkan aliran kas perusahaan sebagai bagian dari kekuatan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan fokus penelitian yang telah dijabarkan di atas, tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Untuk mengetahui pemenuhan kriteria *smart port* pada kondisi eksisting di Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar, dan
2. Merumuskan strategi dan prioritas pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar menjadi *smart port*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Manfaat secara Teoritis
 - a. Dapat digunakan sebagai referensi Tugas Akhir di bidang transportasi seperti manajemen kepelabuhanan dan menambah koleksi karya ilmiah bagi perpustakaan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
 - b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi pelabuhan dalam melihat perkembangan pelabuhan saat ini, dan bagaimana menghadapi kondisi persaingan usaha yang semakin kompetitif di tingkat nasional dan internasional.
 - c. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan pertimbangan dalam menganalisis penentuan strategi dengan menggunakan analisis SOAR dan QSPM.

2. Manfaat secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi manajemen kepelabuhanan dalam mengambil keputusan, khususnya dalam melihat kondisi lingkungan dan menentukan strategi pengembangan operasional pelabuhan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan tesis ini dibagi dalam beberapa bagian untuk mendapatkan alur penulisan yang jelas, dan sistematis sekaligus

memungkinkan pembaca agar dapat menginterpretasikan hasil tulisan ini secara tepat, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab yang pertama ini diuraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan langkah–langkah sistematis penelitian yang terdiri dari lokasi, dan waktu penelitian, perolehan data, variabel yang diteliti.

BAB III : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab dijelaskan hasil dari penelitian yang dilakukan, dan pembahasan terkait penelitian tersebut.

BAB IV : PENUTUP

Pada bab yang terakhir ini disimpulkan hasil dari penelitian, dan menambahkan saran, untuk penelitian berikutnya.