



**ANALISIS OPTIMASI KEGUNAAN RENCANA
PERLUASAN LAPANGAN PENUMPUKAN
KONTAINER DI TERMINAL PETI KEMAS
PT. PELINDO TERMINAL PETIKEMAS NILAM**

SKRIPSI

**MUHAMMAD RIDWAN
NIM. 20191333016**

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Zainal Abidin, M.T.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2026**



**ANALISIS OPTIMASI KEGUNAAN RENCANA
PERLUASAN LAPANGAN PENUMPUKAN
KONTAINER DI TERMINAL PETI KEMAS
PT. PELINDO TERMINAL PETIKEMAS NILAM**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik

**MUHAMMAD RIDWAN
NIM. 20191333016**

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Zainal Abidin, M.T.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2026**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh :
MUHAMMAD RIDWAN
NIM. 20191333016

Tanggal Ujian: 13 Mei 2026

Dewan Penguji:



Dr. Ir. Zainal Abidin, M.T.
Pembimbing



Cahyo Aji Roliono S.Str., M.T.
Penguji II



Muhammad Difaa'ul Haq, S.Tr.T., M.T.
Penguji I



Dr. Ir. Isnaniati, M.T.
Penguji III

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil



Anna Rosytha, S.T., M.T.

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ridwan
NIM : 20191333016
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik Sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 13 Mei 2026
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ridwan
NIM. 20191333016

ANALISIS OPTIMASI KEGUNAAN RENCANA PERLUASAN LAPANGAN PENUMPUKAN KONTAINER DI TERMINAL PETI KEMAS PT. PELINDO TERMINAL PETIKEMAS NILAM

Nama Mahasiswa : Muhammad Ridwan
NIM : 20191333016
Dosen Konsultasi : Ir. Zainal Abidin, M.T.

ABSTRAK

Peningkatan arus kontainer yang signifikan menjadi tantangan besar terhadap efisiensi operasional terminal peti kemas. Penelitian ini bertujuan untuk memproyeksikan kapasitas lapangan penumpukan pada masa depan guna mengantisipasi kepadatan yang berpotensi menghambat produktifitas pelabuhan. Metodologi penelitian dilakukan melalui analisis proyeksi pertumbuhan arus kontainer dengan korelasi dan regresi serta dilakukan perhitungan pemanfaatan lapangan petikemas atau *Yard Occupancy Ratio* (YOR) dalam tiga periode yaitu jangka pendek (2025-2030), jangka menengah (2030-2035), dan jangka panjang (2035-2040). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jangka pendek, kondisi terminal masih optimal dengan nilai YOR 64,80%. Namun, memasuki jangka menengah dan panjang, terminal diprediksi mengalami kepadatan sangat tinggi dengan YOR mencapai 119,59% pada tahun 2040, yang mengindikasikan ketidakmampuan lahan petikemas dalam menampung arus petikemas. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan optimasi melalui peningkatan jumlah tumpukan menjadi 6 tier, yang berhasil menambah kapasitas sebesar 147.168 TEUs per tahun yang sebelumnya hanya mencapai 122.640 TEUs per tahun. Setelah dilakukan optimasi, nilai YOR jangka panjang berhasil ditekan ke angka 83,05% pada tahun 2040 (kategori cukup). Selain itu, analisis kebutuhan alat menunjukkan bahwa penggunaan satu unit reach stacker dengan operasional 24 jam masih mencukupi untuk menangani volume peti kemas hingga tahun 2040 tanpa memerlukan tambahan unit baru.

Kata Kunci: Tata Letak Terminal Peti Kemas, Perencanaan Lapangan Penumpukan, *Yard Occupancy Ratio* (YOR).

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALYSIS OF OPTIMIZATION OF THE USEFULNESS OF THE CONTAINER STORAGE YARD EXPANSION PLAN AT CONTAINER TERMINAL PT. PELINDO TERMINAL PETIKEMAS NILAM

Student Name : Muhammad Ridwan
Student Number : 20191333016
Consultation Lecturer : Ir. Zainal Abidin, M.T.

ABSTRACT

The significant increase in container traffic poses a major challenge to the operational efficiency of container terminals. This study aims to project future container yard capacity to anticipate congestion that could potentially hamper port productivity. The research methodology is carried out through an analysis of container flow growth projections using correlation and regression, as well as calculating the Yard Occupancy Ratio (YOR) for three periods: the short term (2025-2030), the medium term (2030-2035), and the long term (2035-2040). The results show that in the short term, terminal conditions are still optimal with a YOR value of 37.41% - 64.80%. However, entering the medium and long term, the terminal is predicted to experience very high congestion with a YOR reaching 119.59% in 2040, which indicates the inability of the container yard to accommodate container traffic. To address this issue, optimization was carried out by increasing the number of stacks to 6 tiers, which successfully increased capacity by 147,168 TEUs per year from the previous 122,640 TEUs per year. After optimization, the long-term YOR value was successfully reduced to 83.05% in 2040 (sufficient category). Furthermore, equipment requirements analysis showed that the use of one reach stacker unit with 24-hour operation is still sufficient to handle container volume until 2040 without the need for additional new units.

Keywords: Container Terminal Layout, Container Yard Planning, Yard Occupancy Ratio (YOR).

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Optimasi Kegunaan Rencana Perluasan Lapangan Penumpukan Kontainer Di Terminal Peti Kemas Pt. Pelindo Terminal Petikemas Nilam ” dengan tepat waktu.

Dalam menyelesaikan Proposal Skripsi ini penyusun banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu penulis yang selalu menjadi motivasi tersendiri di dalam benak hati penulis.
2. Ibu Anna Rosytha, S.T.,MT selaku Kepala Prodi Teknik sipil yang telah memberikan arahan, saran, dan kritik membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir Zainal Abidin M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan Proposal Skripsi.
4. Teman-teman Prodi Teknik Sipil yang telah membantu memotivasi dan memberi semangat dalam proses pengerjaan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal yang telah dikerjakan ini masih membutuhkan perbaikan berkelanjutan. Oleh karena itu dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya bisa lebih baik, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 13 Mei 2026

Muhammad Ridwan

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Penelitian Terdahulu	5
2.3. Pelabuhan	6
2.3.1. Segi penyelenggaraan	6
2.3.2. Segi Kegunaan	7
2.3.3. Segi Usaha	8
2.3.4. Segi Fungsi Perdagangan Nasional dan Internasional	8
2.3.5. Segi Letak Geografis	8
2.4. Terminal Peti Kemas	8
2.4.1. Fasilitas Pada Terminal Peti Kemas	10
2.4.2. Penanganan Peti Kemas	11
2.4.3. Sistem Penanganan Peti Kemas di Lapangan Penumpukan	11
2.4.4. Alat Bongkar Muat Peti Kemas	12
2.5. Lapangan Peti Kemas (<i>Container Yard</i>)	16
2.5.1. Sistem Blok (<i>Block System</i>)	17
2.6. Bongkar Muat	17
2.6.1. Kegiatan Bongkar Muat	17
2.6.2. Kondisi Bongkar Muat	18
2.7. Alur Bongkar Muat Peti Kemas	18
2.7.1. Penerimaan Petikemas Untuk <i>Stack CY</i>	18
2.7.2. Penerimaan Peti Kemas Untuk Muat Kapal	19
2.7.3. Bongkar Untuk Peti Kemas Untuk <i>Stack CY</i>	20
2.7.4. Bongkar Peti Kemas <i>Truck Lossing</i>	21
2.7.5. Muat Peti Kemas Dari <i>CY</i>	22
2.7.6. Muat Peti Kemas <i>Truck Lossing</i>	23
2.8. Petikemas (<i>container</i>)	24
2.8.1. Manfaat Penggunaan Peti Kemas	24
2.8.2. Klasifikasi Peti Kemas	25
2.8.3. Ukuran Peti Kemas	27
2.9. Teknik Analisis Data	27
2.9.1. Perhitungan Pemanfaatan Lapangan Petikemas atau YOR (<i>Yard Occupancy Ratio</i>)	

2.9.2. Faktor yang Mempengaruhi Yard Occupancy Ratio (YOR).....	29
2.9.3. Perhitungan Kinerja Peralatan Peti Kemas	30
2.9.4. Uji Korelasi dan Regresi	30
2.9.5. Korelasi Spearman	32
2.9.6. Uji F Regresi (Uji F R / Uji Simultan).....	32
2.9.7. Uji <i>Outlier</i> (Data Pencilan)	33
2.9.8. Kesesuaian Penggunaan Korelasi dan Regresi.....	33
2.9.9. Justifikasi penggunaan Korelasi dan Regresi untuk Presiksi Kuat Arus Kontainer	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1. Lokasi	35
3.2. Umum	36
3.3. Pengumpulan Data.....	37
3.3.1. Arus kontainer	37
3.3.2. <i>Dwelling time</i>	37
3.3.3. Layout lapangan petikemas.	37
3.3.4. Alat bongkar muat	37
3.4. Analisis Data	37
3.4.1. Analisis Arus Kontainer (Korelasi dan Regresi)	37
3.4.2. Analisis <i>Yard Occupancy Ratio</i> (YOR) Jangka Pendek, Mnengah, dan Panjang	37
3.4.3. Analisis Kapasitas Alat Bongkar Muat Kontainer.....	37
3.5. Hasil dan Kesimpulan.....	38
3.6.1. Data Jumlah Arus Kontainer	38
3.6.2. Sistem Penanganan Petikemas.....	38
3.6.3. Kapasitas Tersedia pada Lapangan Petikemas	38
3.6.4. Tingkat Optimasi Pemanfaatan Lapangan Petikemas	38
BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN	39
4.1. Data Operasional <i>Container Yard</i>	39
4.2. Perhitungan Kapasitas Lapangan Penumpukan Petikemas Nilam	40
4.3. Perhitungan <i>Dwelling time</i>	41
4.4. Perhitungan YOR Tahun 2022-2024.....	42
4.4.1. Perhitungan YOR Tahun 2022.....	42
4.4.2. Perhitungan YOR Tahun 2023.....	44
4.4.3. Perhitungan YOR Tahun 2024.....	45
4.5. Uji Hubungan dan Asumsi.....	47
4.6. Prediksi Nilai YOR Tahun 2025 – 2030 (Jangka Pendek).....	49
4.6.1. Input Data dan Perhitungan Jumlah.....	50
4.6.2. Menghitung Koefisien Regresi (β)	50
4.6.3. Menghitung Intercept (α).....	51
4.6.4. Persamaan Regresi.....	51
4.6.5. Menghitung Koefisien Korelasi (R)	51
4.6.6. Menghitung Koefisien Determinasi (R^2).....	52
4.6.7. Rekap Hasil Perhitungan Prediksi Arus Kontainer dan YOR Tahun 2025-2030	52
4.6.8. Skenario Hipotesiss Nol (H_0) - Kondisi Status Quo / Tanpa Optimasi	53
4.6.9. Skenario Hipotesiss Alternatif (H_1) - Kondisi Dengan Optimasi	54
4.7. Prediksi Nilai YOR Tahun 2030 – 2035 (Jangka Menengah).....	54
4.7.1. Input Data dan Perhitungan Jumlah.....	55

4.7.2.	Menghitung Koefisien Regresi (β)	55
4.7.3.	Menghitung Intercept (α).....	55
4.7.4.	Persamaan Regresi.....	56
4.7.5.	Menghitung Koefisien Korelasi (R)	56
4.7.6.	Menghitung Koefisien Determinasi (R^2).....	56
4.7.7.	Rekap Hasil Perhitungan Prediksi Arus Kontainer dan YOR Tahun 2030-2035	57
4.7.8.	Skenario Hipotesiss Nol (H_0) - Kondisi Status Quo / Tanpa Optimasi	58
4.7.9.	Skenario Hipotesiss Alternatif (H_1) - Kondisi Dengan Optimasi	59
4.8.	Prediksi Nilai YOR Tahun 2035 – 2040 (Jangka Panjang).....	59
4.8.1.	Input Data dan Perhitungan Jumlah.....	59
4.8.2.	Menghitung Koefisien Regresi (β)	60
4.8.3.	Menghitung Intercept (α).....	60
4.8.4.	Persamaan Regresi.....	60
4.8.5.	Menghitung Koefisien Korelasi (R)	61
4.8.6.	Menghitung Koefisien Determinasi (R^2).....	61
4.8.7.	Rekap Hasil Perhitungan Prediksi Arus Kontainer dan YOR Tahun 2035-2040	61
4.8.8.	Skenario Hipotesiss Nol (H_0) - Kondisi Status Quo / Tanpa Optimasi	63
4.8.9.	Skenario Hipotesiss Alternatif (H_1) - Kondisi Dengan Optimasi	63
4.9.	Optimasi YOR Pada Tahun 2035 – 2040 (Jangka Panjang)	64
4.9.1.	Input Data dan Perhitungan Jumlah.....	64
4.9.2.	Menghitung Koefisien Regresi (β)	64
4.9.3.	Menghitung Intercept (α).....	65
4.9.4.	Persamaan Regresi.....	65
4.9.5.	Menghitung Koefisien Korelasi (R)	65
4.9.6.	Menghitung Koefisien Determinasi (R^2).....	66
4.9.7.	Rekap Hasil Perhitungan Prediksi Arus Kontainer dan YOR Tahun 2035 -2045	66
4.10.	Perhitungan Kinerja Peralatan Peti Kemas	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1.	Kesimpulan.....	71
5.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		73

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Pelabuhan Yang ada di Indonesia	1
Gambar 2.1 Gambar Arus Petikemas Pelabuhan yang dikelola PT. Pelabuhan Indonesia I-IV (Persero)	9
Gambar 2.2 Container crane	13
Gambar 2.3 Container Spreader	13
Gambar 2.4 Straddler carrier	14
Gambar 2.5 Rubber Tired Gantry	14
Gambar 2.6 Side Loader	15
Gambar 2.7 container forklift	15
Gambar 2.8 Mobile Crane	16
Gambar 2.9 Reach Stracker	16
Gambar 2. 10 Alur Penerimaan Peti Kemas Untuk Stack CY	19
Gambar 2. 11 Alur Penerimaan Untuk Muat Kapal	20
Gambar 2. 12 Alur Bongkar Peti Kemas Untuk Stock CY	21
Gambar 2. 13 Alur Bongkar Peti Kemas Truck Lossing	22
Gambar 2. 14 Alur Bongkar Peti Kemas Untuk Truck Lossing	23
Gambar 2. 15 Alur Muat Peti Kemas Truck Lossing	24
Gambar 2.16 General Cargo Container	25
Gambar 2. 17 Reefer Container	26
Gambar 2. 18 Bulk Container	26
Gambar 3. 1 Lokasi PT. Pelindo Terminal Petikemas Nilam	35
Gambar 3. 2 Diagram alir metode penelitian	36
Gambar 4. 1 Layout TPK Nilam Area Transit	40

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Peti Kemas Berdasarkan International Standart Organizatiton (ISO)	27
Tabel 2. 2 Klasifikasi YOR (Yard Occupancy Ratio).....	28
Tabel 4. 1 Data Operasional Container Yard TPK Nilam Tahun 2022.....	39
Tabel 4. 2 Data Operasional Container Yard TPK Nilam Tahun 2023.....	39
Tabel 4. 3 Data Operasional Container Yard TPK Nilam Tahun 2024.....	39
Tabel 4. 4 Data Slot Container Yard, Row Container Yard, dan Luas Lapangan Penumpukan.	41
Tabel 4. 5 Perhitungan nilai YOR Tahun 2022.....	43
Tabel 4. 6 Perhitungan nilai YOR Tahun 2023.....	45
Tabel 4. 7 Perhitungan nilai YOR Tahun 2024.....	47
Tabel 4. 8 Peringkat Variabel Tahun (X) dan Arus Kontainer (Y).	47
Tabel 4. 9 Peringkat Variabel Tahun (X) dan Arus Kontainer (Y).	48
Tabel 4. 10 Rekap Perhitungan Nilai YOR 2022-2024.	49
Tabel 4. 11 Data Input dan Perhitungan Jumlah Variabel.....	50
Tabel 4. 12 Rekap Perhitungan YOR Tahun 2022-2030	53
Tabel 4. 13 Skenario Hipotesis (H_0) Jangka Pendek.	54
Tabel 4. 14 Rekap Perhitungan Nilai YOR 2022-2024.	54
Tabel 4. 15 Data Input dan Perhitungan Jumlah Variabel.	55
Tabel 4. 16 Rekap Perhitungan YOR Tahun 2030 - 2035	58
Tabel 4. 17 Skenario Hipotesis (H_0) Jangka Menengah.	58
Tabel 4. 18 Rekap Perhitungan Nilai YOR 2022-2024.	59
Tabel 4. 19 Data Input dan Perhitungan Jumlah Variabel.	60
Tabel 4. 20 Rekap Perhitungan YOR Tahun 2035 - 2040	62
Tabel 4. 21 Skenario Hipotesis (H_0) Jangka Panjang.	63
Tabel 4. 22 Rekap Perhitungan Nilai YOR 2022-2024.	64
Tabel 4. 23 Data Input dan Perhitungan Jumlah Variabel.	64
Tabel 4. 24 Rekap Perhitungan YOR Tahun 2035 - 2040	67
Tabel 4. 25 Rekap Arus Kontainer Tahun 2022 – 2040.....	68
Tabel 4. 26 Penggunaan Reach Stacker	70

Halaman ini sengaja dikosongkan