

Re-layout Galangan Reparasi Kapal PT Najatim Dockyard dengan Optimalisasi Penggunaan Area Sisa

Ivan Altaviananda^{1*}

Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal, Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia^{1*}

Email: ivanaltaviananda19@gmail.com^{1*}

Abstract - In an industry, especially shipyards, the layout is crucial to make the industry effective. The supporting documents for the layout are essential not only for mapping the existing facilities but also for fulfilling the industry's documentation requirements. Furthermore, optimization makes an industry more efficient in its operations. This research combines observation activities with algorithms to create a more optimal layout, especially in underutilized areas. Computerized relationship layout planning (CORELAP) plays a significant role in planning a layout, as it facilitates the effective and straightforward identification of relationships between facilities in this digital era. The results of this study include the creation of a new layout document reflecting the actual conditions in the shipyard. Additionally, the optimization yields alternative layouts with an analysis value of 25.02% using the CORELAP algorithm and 0.53 using the Blocplan application, with the latter being the smallest value among the three layout alternatives.

Keyword: Layout, Shipyard, CORELAP Algorithm, Optimization, Docking, Undocking.

Nomenclature

Nomenclature menyatakan simbol dan keterangan yang kita tampilkan dalam paper

m	Jumlah kode ARC
Rij	Nilai Kuantitatif Kode ARC
i	Banyaknya kode
P	Persentase Material Handling
D	Total Jarak Lintasan (m)
D_{Total}	Panjang Total jarak keseluruhan material handling (m)

1. PENDAHULUAN

Pandangan masyarakat terhadap Indonesia berubah dari negara agraris menjadi negara maritim berkat kemajuan teknologi. Perubahan ini mempengaruhi penyebaran informasi geografi dan kesadaran akan peran laut dalam kemajuan. Di tengah krisis global dan pandemi, permintaan logistik dan bahan mentah meningkat. Proses pembelian barang berubah dari konvensional ke digital. Dalam konteks ini, transportasi logistik sangat penting. Karakteristik geografis Indonesia yang maritim membuat transportasi laut solusi efektif, dan sektor perkapalan tumbuh pesat. Galangan kapal memiliki peran sentral dalam pembuatan dan perbaikan kapal.

Galangan yang berkualitas menempatkan fokus pada keselamatan dan kenyamanan pekerja, dengan tata letak yang optimal untuk meningkatkan kualitas kerja dan produktivitas. Salah satu contoh adalah PT. Najatim Dockyard, sebuah perusahaan reparasi kapal, yang telah beroperasi sejak tahun 1972 dan telah mengalami

perubahan kepemilikan. Perusahaan ini telah beralih dari fokus pembuatan kapal baru ke perbaikan kapal. Meskipun demikian, aspek tata letak galangan yang sesuai dengan kondisi terkini masih dalam tahap pengembangan, dan penelitian dalam bidang ini memiliki peran penting dalam memperbaharui dokumen terkait.

Dengan dasar pemahaman ini, penelitian ini akan mengulas ulang tentang re-layout galangan reparasi kapal dengan mengoptimalkan penggunaan area yang tersisa. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi PT. Najatim Dockyard dalam upaya mengembangkan, mengoptimalkan, memperbaharui, dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan galangan.

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, timbul beberapa permasalahan utama yang perlu diselesaikan dalam penelitian ini. Pertama, bagaimana tata letak aktual dari PT Najatim Dockyard di lapangan saat ini? Kedua, bagaimana perencanaan layout untuk mengoptimalkan penggunaan area yang masih tersedia di PT Najatim Dockyard? Dan ketiga, bagaimana merencanakan pengoptimalan area dengan memperhatikan kenyamanan, keamanan, dan keselamatan?

Dalam konteks ini, tujuan utama tugas akhir ini adalah pertama, untuk memahami secara menyeluruh tata letak aktual PT Najatim Dockyard di lapangan saat ini. Kedua, mengeksplorasi rencana perubahan tata letak yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan area yang masih tersedia di PT Najatim Dockyard. Dan ketiga, merancang strategi pengoptimalan

area yang memperhatikan aspek kenyamanan, keamanan, dan keselamatan.

Namun, dalam melakukan penelitian ini, terdapat sejumlah batasan yang perlu dipertimbangkan. Pertama, perubahan tata letak akan dilakukan berdasarkan kondisi aktual yang ditemukan di PT Najatim Dockyard selama penelitian berlangsung. Kedua, perhitungan biaya terkait pembangunan dan pengembangan pada area yang masih tersedia akan diabaikan. Ketiga, pengoptimalan akan difokuskan hanya pada area yang masih tersedia, dengan penekanan pada aspek penggunaan yang lebih efisien. Keempat, dalam pengerjaan layout, penelitian ini akan menggunakan perangkat lunak AutoCAD, dan tata letak yang dihasilkan akan berupa gambar kerja 2D. Kelima, penting untuk dicatat bahwa pekerjaan reparasi kapal tidak akan dimasukkan dalam lingkup pengoptimalan tata letak. Terakhir, optimasi akan difokuskan pada kendaraan truk dan crawler sebagai bagian dari upaya meningkatkan efisiensi dalam area yang tersedia.

2. METODOLOGI

2.1 Tinjauan Pustaka

Galangan kapal adalah sebuah perusahaan di mana kapal dibangun dan diperbaiki. Tidak seperti umumnya perusahaan lain yang memproduksi produk kemudian dijual (*Made To Stock*), galangan kapal sama seperti perusahaan konstruksi lain berupa perusahaan yang bersistem (*Made To Order*). Ini berarti kapal baru akan dibangun jika ada pesanan dari Owner untuk membangun kapal sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkannya. Berdasarkan karakteristiknya ini maka sebuah model kolaborasi yang dijelaskan sebelum ini tidak sesuai untuk diterapkan pada perusahaan galangan kapal tetapi harus kombinasi dari beberapa model jaringan kolaborasi [1].

Industri pembangunan kapal merupakan salah satu industri yang dapat memajukan integrasi ekonomi global melalui suatu interaksi kekuatan ekonomi, sosial, klimatologis dan teknis, membawa lautan ke garis depan pengembangan sumber daya dan aktivitas bisnis [2].

Galangan kapal adalah sebuah tempat diperairan dengan fungsinya yaitu untuk melakukan proses pembangunan kapal (*new building*) perbaikan kapal (*ship repair*) dan juga melakukan pemeliharaan (*maintenance*) [3].

Optimalisasi atau bisa disebut pengoptimalan adalah upaya mencapai suatu hasil dengan maksimal secara efisien dan efektif. Dengan kata lain, dalam suatu penyelesaian masalah hasil awal belum tentu buruk, akan tetapi dengan adanya optimalisasi, hasil yang didapat bisa mencapai target bahkan bisa melebihinya tergantung pada faktor faktor penunjangnya. Optimalisasi dibutuhkan hampir dalam semua sisi kehidupan, terutama pada dunia industri. Menurut prinsip

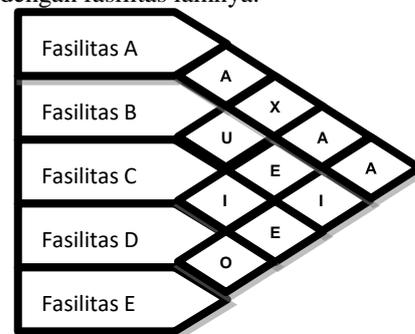
ekonomi pun dalam sebuah industri harus memanfaatkan semua asset untuk selanjutnya dijadikan *flow* agar hasil yang didapat bisa secara maksimal.

Algoritma konstruksi adalah alat untuk melakukan seleksi pada beberapa opsi pada penempatan suatu fasilitas pada suatu tempat sehingga dihasilkan penempatan paling optimal dari sebuah lingkungan. Algoritma ini memastikan bahwa setiap fasilitas ditata sedemikian rupa dengan memperhatikan apa yang bisa dilakukan dan tidak untuk menemukan hasil terbaik menggunakan metode yang baik pula.

Salah satu algoritma konstruksi yang dapat digunakan pada optimalisasi penggunaan ruang sisa ini adalah CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*). Algoritma ini menggunakan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) dari fasilitas yang dihitung. TCR sendiri adalah nilai numerik yang menyatakan hubungan kedekatan jarak antar fasilitas. Hubungan tersebut diatur oleh tabel dengan setiap symbol huruf memiliki nilai bobot masing masing [4].

2.2 Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP)

Dalam perhitungan algoritma CORELAP akan dilakukan beberapa tahap yang digunakan dalam menentukan tata letak suatu fasilitas yang akan direncanakan dimulai dengan menentukan nilai ARC (*Activity Relationship Chart*) yaitu pemberian nilai pada hubungan antar satu fasilitas dengan fasilitas lainnya.



Gambar 1. Contoh Peta ARC

Keterangan :

A = *Absolutely Important* (Sangat Penting)

E = *Especially Important* (Terutama Penting)

I = *Important* (Penting)

O = *Ordinary Important* (Lumayan Penting)

U = *Unimportant* (Tidak Penting)

X = *Undesirable* (Tidak Diinginkan)

Proses selanjutnya akan diberikan nilai dari 0 hingga 5 dimulai dari huruf X hingga huruf A berurutan. Jika nilai dari hubungan antar fasilitas sudah didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan TCR atau *Total Closeness Rating* digunakan untuk menentukan nilai hubungan antar fasilitas agar nantinya bisa dijadikan dasar pada penentuan letak antar

fasilitas, hal ini dapat digambarkan melalui perhitungan dibawah ini :

$$TCR = (m \times R_{ij}) + \dots + \dots + \dots + i \quad (1)$$

Dari ketentuan tersebut maka akan didapatkan nilai dari TCR dari setiap departemen, nilai TCR tersebut akan berguna untuk penyusunan tata letak usulan.

2.3 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah dalam menentukan penyelesaian dari sebuah masalah yang ditemui, dengan menggunakan data sebagai bahan analisis dalam menemukan kemungkinan pemecahan masalah paling relevan. Penelitian yang akan dibuat merupakan penelitian deskriptif dimana penulis menggambarkan karakteristik atau bentuk dari objek yang diteliti. Teknik analisa deskriptif digunakan pada penelitian ini dengan cara mengambil data secara aktual dan apa adanya sesuai kondisi lapangan, untuk selanjutnya dilakukan analisa untuk diselesaikan permasalahan yang ada. Untuk fokus optimalisasi, penulis menggunakan metode studi komparasi dimana setelah melakukan analisa berdasarkan kondisi aktual dan rencana optimalisasi yang dilakukan maka penulis melakukan perbandingan berdasarkan referensi kondisi ideal dan standart.

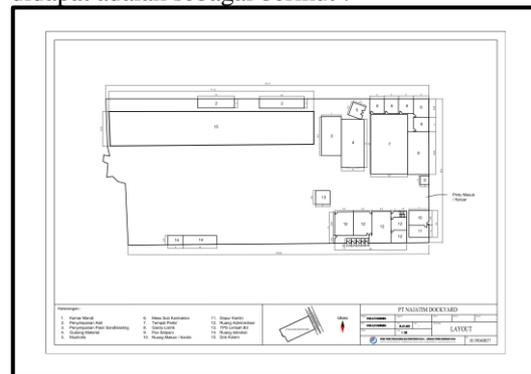
3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Dokumen layout galangan PT Najatim Dockyard mengalami penyempurnaan guna memastikan kesesuaian dengan kondisi aktual lapangan. Meskipun perubahan tidak begitu signifikan, beberapa bagian bangunan dan letak belum terdata secara menyeluruh. Untuk memastikan akurasi dan kekomprehensifan, disusun rancangan baru yang lebih terperinci. Tujuannya adalah memfasilitasi dokumentasi yang efektif dan memberikan informasi lengkap. Proses perencanaan melibatkan desain ulang menggunakan simulasi dan software AutoCAD, dengan fokus pada fasilitas galangan. Detail fasilitas sangat penting untuk menciptakan desain yang akurat. Langkah ini juga berfungsi sebagai basis data penting untuk mendokumentasikan fasilitas yang dimiliki galangan. Dengan demikian, desain ulang ini diharapkan mencerminkan fasilitas dengan akurat dan memberikan landasan kuat untuk pengumpulan data.

3.1 Perencanaan Ulang Galangan Kapal

Dalam perencanaan ulang layout, langkah penting adalah melakukan desain ulang dengan mempertimbangkan beberapa aspek relevan, termasuk membandingkan desain sebelumnya dengan kondisi aktual menggunakan gambaran satelit dari *Google Maps*. Pendekatan ini memungkinkan pemetaan yang lebih jelas dan

akurat sesuai dengan kondisi asli. Keunggulan penggunaan gambaran satelit adalah memberikan pandangan komprehensif dari atas, memungkinkan pemahaman yang lebih baik mengenai kontur lahan, posisi bangunan, dan elemen penting lainnya. Perbandingan antara desain sebelumnya dan gambaran satelit memungkinkan identifikasi ketidaksesuaian dan kesesuaian, yang memungkinkan penyesuaian yang akurat dalam desain ulang. Dalam proses perencanaan ulang *layout*, penggunaan gambaran satelit dari *Google Maps* memainkan peran penting dalam menghasilkan desain ulang yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Layout Baru PT Najatim Dockyard

3.2 Optimalisasi Area Sisa

Proses yang dilakukan pada optimalisasi ini adalah sesuai pada proses perhitungan CORELAP pada metodologi sebelumnya dimana setelah didapat fasilitas yang akan direncanakan maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan ARC sebagai berikut :



Gambar 3. Peta ARC

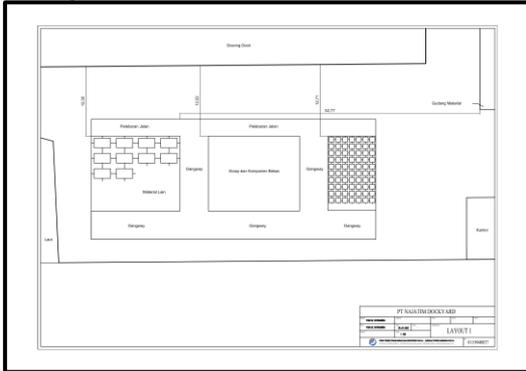
Kemudian didapat hasil perhitungan TCR yang ditabulasikan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1: Perhitungan Total Closeness Rating (TCR)

No	Fasilitas	m x R _{ij}						TCR	Order
		A	E	I	O	U	X		
1	K	-	-	-	-	5	0	5	7
2	GD	5	8	6	-	1	-	20	1
3	GM	-	4	-	2	4	-	10	5
4	L	5	-	-	2	2	0	9	6
5	TM	-	4	-	4	3	-	11	2
6	TK	-	4	3	-	4	-	11	3
7	TS	-	4	3	-	3	0	10	4

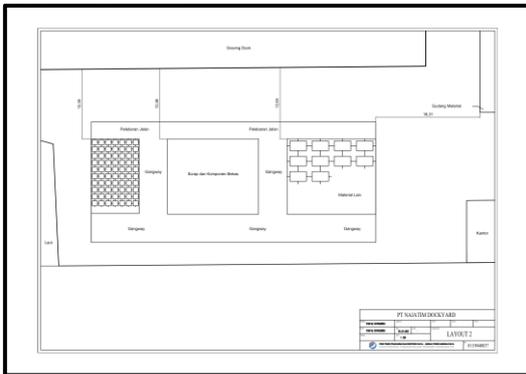
Hasil dari perhitungan TCR kemudian akan disimulasikan untuk mendapatkan 3 alternatif layout yang nantinya akan diambil nilai terkecil dari material handling ketiga alternatif layout yang didapat dengan nilai hubungan antar fasilitas

yang saling terkait. Berikut adalah tiga layout alternatif dengan jarak material handling masing-masing:



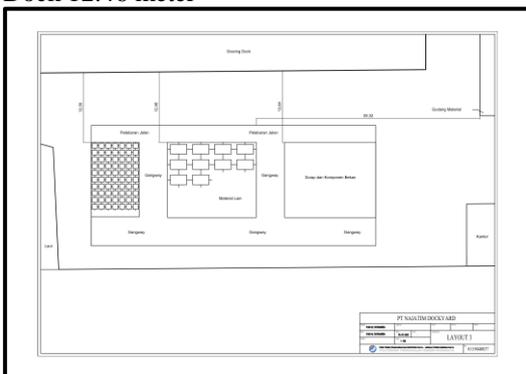
Gambar 3. Alternatif Layout 1

Pada gambar 3 memiliki jarak antara TPS Material dan Gudang Material 52.77 meter, TPS Material dengan Graving Dock 12.35 meter, TPS Kotoran Bekas Muatan dengan Graving Dock 12.71 meter, TPS Scrap Kapal dengan Graving Dock 12.52 meter



Gambar 4. Alternatif Layout 2

Pada gambar 4 memiliki jarak antara TPS Material dan Gudang Material 18.31 meter, TPS Material dengan Graving Dock 12.64 meter, TPS Kotoran Bekas Muatan dengan Graving Dock 12.35 meter, TPS Scrap Kapal dengan Graving Dock 12.46 meter



Gambar 5. Alternatif Layout 3

Pada gambar 5 memiliki jarak antara TPS Material dan Gudang Material 39.32 meter, TPS Material dengan Graving Dock 12.46 meter, TPS Kotoran Bekas Muatan dengan Graving Dock 12.35 meter, TPS Scrap Kapal dengan Graving Dock 12.64 meter

Kemudian setelah mendapat jarak material handling dari ketiga alternatif layout maka akan dicari nilai persentase terkecil dengan cara menjumlah seluruh jarak material handling kemudian dibandingkan per alternatif layout sebagai berikut :

$$P = \frac{D}{D_{Total}}(\%)$$

Diketahui:

$$D_1 = 90.35 \text{ m}$$

$$D_2 = 55.76 \text{ m}$$

$$D_3 = 76.77 \text{ m}$$

Jawab :

$$\begin{aligned} D_{Total} &= D_1 + D_2 + D_3 \\ &= 90.35 + 55.76 + 76.77 \\ &= 222.88 \text{ meter} \end{aligned}$$

Maka:

Layout 1

$$\begin{aligned} P1 &= 90.35 \text{ m} / 222.88 \text{ m} \\ &= 0,4053750897343862 \times 100\% \\ &= 40.54\% \end{aligned}$$

Layout 2

$$\begin{aligned} P2 &= 55.76 \text{ m} / 222.88 \text{ m} \\ &= 0,2501794687724336 \times 100\% \\ &= 25.02\% \end{aligned}$$

Layout 3

$$\begin{aligned} P3 &= 76.77 \text{ m} / 222.88 \text{ m} \\ &= 0,3444454414931802 \times 100\% \\ &= 34.45\% \end{aligned}$$

Pada Layout 1, diperoleh persentase material handling sebesar 40,54%, sedangkan Layout 2 memiliki persentase 25,02%, dan Layout 3 memiliki persentase 34,45%. Dalam pemilihan layout, dilakukan dengan memprioritaskan persentase material handling terendah guna mengurangi biaya perpindahan dan waktu material. Proses perpindahan material menjadi lebih efisien saat jarak perpindahan semakin dekat, menghasilkan efisiensi dan kelancaran aktivitas industri di Galangan Reparasi PT Najatim Dockyard. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Layout 2 dengan persentase material handling 25,02% menjadi pilihan optimal dalam upaya efektivitas optimasi, baik melalui metode CORELAP maupun Aplikasi Blocplan. Oleh karena itu, Layout 2 dipilih sebagai Alternatif Layout yang paling efektif dalam pengoptimalan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

Pertama, melalui analisis lapangan, terlihat bahwa kondisi aktual tata letak di PT Najatim Dockyard tidak selaras dengan dokumen denah yang ada. Hal ini terjadi karena adanya pembaruan fasilitas dalam perkembangan perusahaan. Beberapa area bahkan belum tercakup dalam dokumen denah yang ada. Oleh karena itu, diperlukan penyempurnaan dalam pembuatan dokumen

terbaru untuk tata letak ruang dan alur kerja, sehingga dokumen tersebut menjadi alat bantu yang lebih lengkap dalam meningkatkan produktivitas melalui tata letak yang sesuai dengan kondisi saat ini.

Kedua, dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan area sisa di PT Najatim Dockyard, dilakukan analisis komprehensif menggunakan Algoritma Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) dan Aplikasi Blocplan. Area yang dianalisis mencakup berbagai aspek seperti TPS Material Repair, TPS Scrap Kapal, TPS Kotoran Bekas Muatan, gangway, dan pelebaran jalan, dengan total 1065 meter persegi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Layout 2 merupakan pilihan optimal dengan persentase Material Handling sebesar 25,02% dan Adj. Score 0,53, menunjukkan efisiensi tinggi dalam perpindahan material. Usulan perencanaan melibatkan tata letak ulang fasilitas, pemanfaatan vertikal, dan ruang multifungsi, yang berpotensi mengurangi pemborosan area dan meningkatkan fleksibilitas untuk pertumbuhan masa depan. Integrasi antara CORELAP dan Blocplan menghasilkan analisis yang kuat, menunjukkan bahwa tata letak yang diusulkan dapat berdampak positif terhadap efisiensi operasional dan produktivitas di PT Najatim Dockyard.

Ketiga, dalam perencanaan optimalisasi penggunaan area sisa, keselamatan dan kenyamanan karyawan menjadi prioritas utama. Dalam kesimpulan ini, dapat dinyatakan bahwa rencana perencanaan layout yang mempertimbangkan aspek keamanan, kenyamanan, dan keselamatan telah berhasil mengintegrasikan faktor-faktor tersebut secara efektif. Tidak hanya mengoptimalkan penggunaan area sisa, tetapi juga memastikan bahwa perubahan tata letak dan penggunaan ruang tidak membahayakan karyawan serta tidak mengganggu operasional secara keseluruhan.

5. PUSTAKA

- [1] Firmansyah, M. R., & Djafar, W. (2018). Tantangan Dalam Implementasi Model Integrasi Industri. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 19, No. 1, Februari 2018, 28-37.
- [2] Bachtiar, A. I., Marimin, Adrianto, L., & Bura, R. O. (2021). Strategi Peningkatan Daya Saing Industri Perkapalan. *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis*, Vol. 7 No. 1, Januari 2021, 121-134.
- [3] Rizal, F. F. (2020, November 12). AMNI Perpustakaan Semarang. Retrieved Januari 22, 2023, from Repository Universitas Maritim AMNI (UNIMAR AMNI) Semarang: <http://repository.unimar-amni.ac.id/3015/>
- [4] Yan, P. P. (2018). Merancang Tata Letak Fasilitas Pabrik dengan Metode Algoritma CORELAP di CV. Robbai Singosari. *Jurnal Valtech*, 65-70.