



ISSN 2338-0322

# JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

## ANALISIS EFEKTIFITAS *MATERIAL HANDLING RE-LAYOUT* GALANGAN KAPAL DI PT SAMUDRA MARINE INDONESIA 1 DEPARTEMEN *NEW BUILDING* DENGAN METODE *BLOCPAN*

Andresito Ignacia Dewangga<sup>1)</sup>, Ir. Sarjito Jokosisworo M.Si.<sup>1)</sup>, Ari Wibawa Budi Santosa, ST, M.Si.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Teknologi Material, dan Produksi Kapal

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

<sup>\*)</sup>e-mail : andresitodewangga@students.undip.ac.id

### Abstrak

Galangan kapal memerlukan jangkauan yang efektif dan waktu *Material Handling* untuk mengembangkan industri perkapalan, perusahaan galangan kapal di Indonesia dapat meningkatkan proses produksi kapal karena kondisi lautan dan aktivitas perkapalan yang ada di negara tersebut. Untuk mencapai tujuan produksi dan keuntungan bagi pihak galangan kapal dan pemilik kapal, proses kerja yang efektif diperlukan. Mendesain ulang galangan kapal memungkinkan transportasi material menjadi lebih efisien. Hasil dari desain ulang ini juga akan mempengaruhi minimalnya biaya modal investasi lahan yang dapat digunakan untuk membangun galangan kapal. Galangan dalam penelitian ini adalah PT. Samudra Marine Indonesia 1. Penelitian ini menggunakan metode *Blocplan Algorithm*. Berdasarkan hasil perhitungan, dihasilkan *alternative layout* PT. Samudra Marine Indonesia 1. Hasil penelitian ini menyimpulkan *alternative layout* memiliki jarak dan waktu *material handling* lebih singkat dan efisien. *Alternative layout* memiliki perubahan jarak *Rectilinear* dari *Material Handling Facility – Bonded Area* menjadi 125,5 m atau berubah sebesar 25,03% dengan waktu menjadi 4 menit berubah sebesar 20%, jarak *Rectilinear* dari *Material Handling Facility – Workshop 2* menjadi 124,8 m atau berubah sebesar 42,85% dengan waktu menjadi 4 menit atau berubah sebesar 42,85%. Serta pada total jarak tempuh *Material Handling* berubah menjadi 846.3 m perubahan sebesar 33,97%. Perubahan layout PT. Samudra Marine Indonesia 1 menghasilkan biaya modal investasi lahan pada *alternative layout* sebesar Rp 155.800.000.000 dengan luas area produksi sebesar 7,7 Ha. Biaya modal investasi lahan yang lebih rendah ini dapat membuat *BEP* atau *ROI* yang lebih cepat.

Kata Kunci *re-layout, Blocplan, Material handling, Investasi*

### 1. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, Indonesia bergantung pada perkapalan untuk menghubungkan berbagai pulau dan menyediakan konektivitas antarwilayah, yang berdampak langsung pada ekonomi dan perkembangan nasional. Ini mendorong galangan kapal nasional untuk mengambil peran yang lebih aktif dalam meningkatkan produksi pembuatan kapal. [1]. Galangan kapal adalah suatu bangunan di tepi pantai atau tepi perairan yang membangun kapal baru dan memelihara serta memperbaiki kapal tua[2]. Perubahan dalam tata letak galangan kapal memiliki potensi untuk memengaruhi nilai investasi lahan galangan kapal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menaikkan tingkat

efektivitas *material handling* dengan mengurangi jarak dan waktu yang diperlukan untuk mengangkut material di galangan kapal. Efisiensi *material handling* dapat dicapai dengan melakukan penataan ulang tata letak galangan kapal.

Pengaturan tata letak galangan berdampak signifikan pada *material handling*, dan sebaliknya, juga memainkan peran penting dalam mendukung kelancaran proses produksi di perusahaan seperti galangan kapal [3]. Biaya investasi lahan yang akan digunakan juga dipengaruhi oleh jarak bengkel yang terlalu jauh. Semakin banyak lahan yang dibutuhkan karena jarak bengkel yang berlebihan, semakin tinggi biaya investasi lahannya. Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan, yaitu pada galangan PT. Samudra Marine Indonesia 1. Galangan kapal ini memiliki



### 3. Pembuatan Alternatif Layout

Pembuatan *alternatif layout* galangan ini dengan bantuan *Blocplan*. Setelah mendapat iterasi terbaik dan optimal, lalu membuat *layout* dengan bantuan Autocad2021 dengan memperhitungkan jarak *Rectilinear* dan *aisle* antar *workstation*.

### 4. Perhitungan Efektifitas dan Pembuatan Alternative layout terhadap Existing layout.

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan data waktu *material handling*. *Alternative layout* menunjukkan tingkat efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi daripada *existing layout*.

### 5. Perhitungan Biaya Investasi Lahan.

Penghitungan ini tergantung pada ukuran tata letak alternatif yang nantinya akan dikalikan dengan harga tanah per meter persegi di galangan PT. Samudra Marine Indonesia 1. Harga tanah berasal dari informasi yang diperoleh dari BPN pada tahun 2023. Keuntungan dari investasi di tata letak alternatif akan dibandingkan dengan biaya investasi yang diperlukan untuk tata letak yang sudah ada.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perhitungan Efektifitas dan Analisis Flow of Material Existing layout

*Material handling* yang ada di galangan PT. Samudra Marine Indonesia 1 Departemen *New Building* memiliki *Material Handling Facility* yaitu *workstation Open Storage Material (OSM)*, *Manualblast / Autoblast* dan *CNC* dengan jalur *material handling*, yaitu *Open Storage Material – Manual / Autoblast – CNC – Workshop 2 ; Bonded Area*. Jarak dari tiap jalur tersebut yang dihitung dengan metode *Rectilinear* adalah sebagai berikut pada Tabel 1 dan Tabel 2 dengan menggunakan rumus :

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

Tabel 1. Tabel Perhitungan jarak *Material Handling Existing Layout*

No	Aliran Material		Rectilinear ear	Titik 3	Rectilinear		Total (m)
	Titik 1	Titik 2			(Titik 2-3)	(Titik 3-4)	
1	Open Storage Material	Workshop CNC	50,0	Autoblast	73,2	Bondet	167,4
2	Open Storage Material	Workshop CNC		Autoblast		Workshop 2	228,0

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *Material Handling* pada departemen *New Building* dengan menggunakan forklift yang memiliki kecepatan rata-rata yaitu 2 km/ jam, menggunakan rumus :

$$t = \frac{s}{v} \quad (2)$$

t = waktu material handling

s = jarak material handling

v = kecepatan peralatan material handling

Tabel 2. Tabel Perhitungan Waktu *Material Handling Existing Layout*

No	Aliran Material				Satuan Waktu	Total (menit)
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4		
1	Open Storage Material	Workshop CNC	Autoblast	Bondet	2 km/jam = 0,566 m/s	5
2	Open Storage Material	Workshop CNC	Autoblast	Workshop 2		7

Dengan menggunakan perhitungan *rectilinear* untuk menghitung jarak antar station *material handling*, lalu dikalikan dengan frekuensi arus *material handling* maka didapatkan jarak tempuh *material handling* pada *Layout* terkini sebagai berikut :

Tabel 3. Jarak Tempuh *Rectilinear Material Handling* pada *Existing Layout*

No	From	To	Distance (m)	Frequency	Traveling
					Distance
1	Open Storage Material	Autoblast	123.2	3	369.6
2	Open Storage Material	Manualblast	23.7	1	23.7
3	Autoblast	CNC	73.2	3	219.6
4	Manualblast	CNC	31.1	1	31.1
5	Manualblast	Workshop 2	37.3	1	37.3
6	CNC	Workshop 2	31.6	2	63.2
7	Autoblast	Bonded Area	44.2	3	132.6
8	Autoblast	Workshop 2	104.8	2	209.6
9	CNC	Bonded Area	65	3	195
Total			534.1	19	1281.7

### 3.2. Diagram Activity Relationship Chart

Diagram *Activity Relationship Chart (ARC)* dapat berupa garis besar yang disusun untuk menentukan tingkat hubungan antar latihan yang terjadi di masing-masing wilayah satu sama lain. Diagram ini menunjukkan hubungan suatu aktivitas yang terjadi antara 2 *workstation* dalam set sehingga setiap kegiatannya dapat dikenali tingkat signifikansi hubungan dan dapat menawarkan bantuan untuk menentukan situasi di masing-masing *workstation*.

Dalam pembuatan *Activity Relation Chart (ARC)*, peralatan *material handling* PT. Samudra Marine Indonesia 1 termasuk *forklift*, *Crawler Crane*, dan truk.

Spesifikasi yang disebutkan di atas akan menjadi kriteria yang sangat penting dalam proses pembuatan *ARC*. Khususnya, dalam mengurangi jarak antar bengkel, perlu mempertimbangkan radius putar dari peralatan-peralatan *material handling*.

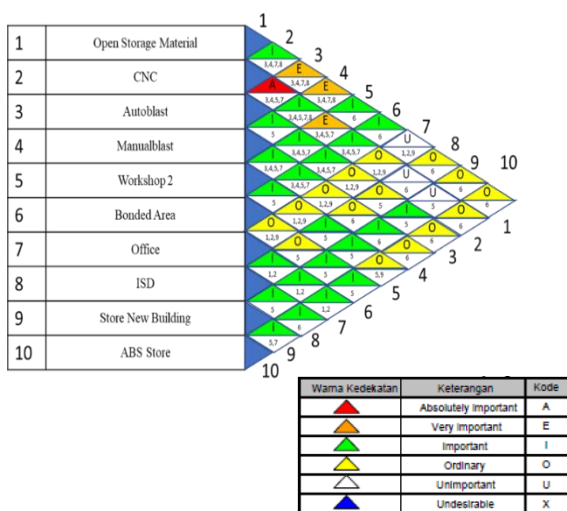
Keandalan hasil dari *Layout* alternatif yang dibuat. Dengan pertimbangan berupa :

- Jalur *material handling* pada departemen *New Building* adalah sebagai berikut : *Open Storage Material – CNC – Autoblast – Bonded Area / Workshop 2*. Bahkan *flow*

tersebut dapat berubah tergantung dengan kebutuhan produksi, seperti *Open Storage Material – Manualblast / Autoblast – CNC – Workshop 2 / Bonded Area*.

- Penggunaan *forklift* dilakukan di semua bengkel pada galangan, sedangkan *Crawler Crane* digunakan di *bonded area*, dan truk *semitrailer* digunakan untuk *material handling* dari OSM menuju *Autoblast*. Berdasarkan penggunaan peralatan tersebut, pada *Bonded Area* harus mempunyai lebar jalur minimal sesuai dengan radius putar *Crawler Crane*, yaitu sebesar 9 m dan selain pada bengkel tersebut minimal harus mempunyai lebar jalur minimal sebesar radius putar *forklift*, yaitu sebesar 3,50 m.

Dengan menghasilkan diagram ARC yang telah disertakan dengan keterangan dan hubungan antar *workstation* yang ada di *Layout*, dengan sudah dipertimbangkan langsung oleh pihak dari Departemen *New Building*. Maka dihasilkan diagram ARC sebagai berikut,



Gambar 2. Diagram ARC Workstation Departemen *New Building* PT Samudra Marine Indonesia 1

Untuk menentukan aktivitas yang harus berdekatan dan yang harus berjauhan dalam desain penataan fasilitas, formula yang digunakan disebut ARC (*Activity Relationship Chart*) [7]. Menggunakan simbol A, E, I, O, U, dan X untuk menunjukkan derajat kedekatan hubungan antar seluruh kegiatan ARC [8].

Setelah memperoleh ARC yang akan digunakan, selanjutnya mengitung nilai dari ARC tersebut untuk memperoleh *Total Closeness Rating* (TCR). Setiap hubungan antara *workstations* diberi pertimbangan berat yang menghasilkan *Total Closeness Rating* (TCR). Nilai TCR adalah sebagai berikut:

Tabel 4. *Total Closeness Rating*

No	Workstation	A	E	I	O	U	X	Total	TCR
		5	4	3	2	1	0		
1	Open Storage Material	0	2	3	3	1	0	9	24
2	CNC	1	1	3	2	2	0	9	24
3	Autoblast	1	1	4	3	0	0	9	27
4	Manualblast	0	1	5	3	0	0	9	25
5	Workshop 2	0	1	6	2	0	0	9	26
6	Bonded Area	0	0	7	2	0	0	9	25
7	Office	0	0	3	5	1	0	9	20
8	ISD	0	0	4	4	1	0	9	21
9	Store New Building	0	0	7	1	1	0	9	24
10	ABS Store	0	0	4	5	0	0	9	22

### 3.3. Desain Layout Alternatif dengan *Blocplan* Algorithm

Untuk merancang dan merencanakan fasilitas galangan PT Samudra Marine Indonesia departemen *New Building*, digunakan sebuah algoritma software yang dikenal sebagai *Blocplan* (*Bloc Layout Overview with Layout Planning*). Untuk menyelesaikan masalah seperti frekuensi pengangkutan material / *material handling* dan kedekatan antar *workstation* yang saling berhubungan di suatu *layout*, algoritma ini dipilih karena dapat menganalisis permasalahan baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Keuntungan utama *software* algoritma *Blocplan* adalah antarmuka yang ramah pengguna, sehingga pengguna *software* ini dapat melakukan analisis dengan lebih efisien dan menghasilkan hasil yang optimal. Ini memungkinkan pengguna untuk mengubah data yang telah dimasukkan, mengubah lokasi bagian, dan menulis lokasi yang diinginkan secara manual.

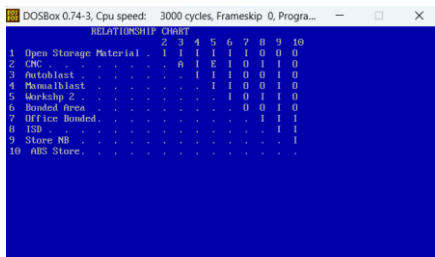
Langkah-langkah penggunaan algoritma *BLOCPLAN* dalam perhitungannya adalah sebagai berikut.

1. Input jumlah *workstation*, luasnya masing-masing, dan namanya. Tekan enter untuk melanjutkan.



Gambar 3. *Input Data Blocplan*

2. Mengisi halaman ARC sesuai dengan data ARC yang telah ditentukan. Lalu tekan enter untuk melanjutkan



Gambar 4. Input ARC ke Algoritma *Blocplan*

3. Pada main menu, pilih menu nomor 3, *Single Story Layout Menu*. Lalu pilih menu nomor 4, *Automatic Search*. Isi 20 iterasi *Layout* alternatif. Enter.



Gambar 5. Menu *Layout Blocplan*



Gambar 6. Menu *Layout Blocplan*

4. Dari 20 iterasi *Layout* alternatif, yang memiliki iterasi terbaik adalah iterasi nomor 16, karena mempunyai nilai-nilai yang paling optimal dibanding iterasi lainnya.

LAYOUT	MIN. SCORE	REL. DIST. SCORES	PRIB. MEASUREMENT
1	0.54 - 4	0.68 -19	12835 -14
2	0.55 - 2	0.72 -14	12840 -15
3	0.53 - 6	0.79 - 5	13217 -17
4	0.52 -13	0.67 -20	10619 - 8
5	0.52 -13	0.76 -10	11385 -13
6	0.52 -13	0.81 - 2	10511 - 6
7	0.53 - 6	0.79 - 5	13217 -17
8	0.52 -13	0.81 - 2	10511 - 6
9	0.51 -18	0.72 -13	9986 - 4
10	0.53 - 6	0.69 -16	9764 - 2
11	0.55 - 2	0.74 -12	12966 -16
12	0.51 -18	0.70 - 9	9675 - 1
13	0.52 -13	0.71 -15	11894 -12
14	0.53 - 6	0.88 - 4	11867 -11
15	0.51 -18	0.75 -11	10899 - 9
16	0.54 - 4	0.82 - 1	10825 - 5
17	0.64 - 1	0.69 -10	10930 -10
18	0.53 - 6	0.79 - 5	13217 -17
19	0.53 - 6	0.69 -16	9764 - 2
20	0.53 - 6	0.79 - 5	13217 -17

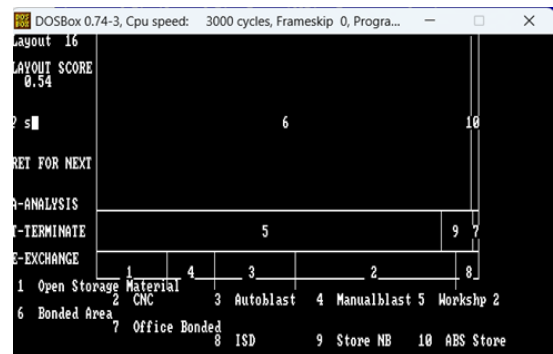
Gambar 7. 20 Iterasi *Layout* Alternatif

### 3.4. Desain *Layout* Alternatif

Setelah memilih *layout* yang memiliki perhitungan iterasi terbaik di *Blocplan*, langkah berikutnya adalah mendesain ulang *Layout* tersebut

menggunakan perhitungan yang dibuat oleh algoritma *Blocplan*.

Berikut merupakan perhitungan *Layout* dari iterasi nomor 16. Dengan beberapa station memiliki kode nama pada gambar Autocad, yaitu :



Gambar 8. Iterasi *Layout* Alternatif yang Akan Digunakan

A = *Open Storage Material*

B = *Manualblast*

C = *ISD*

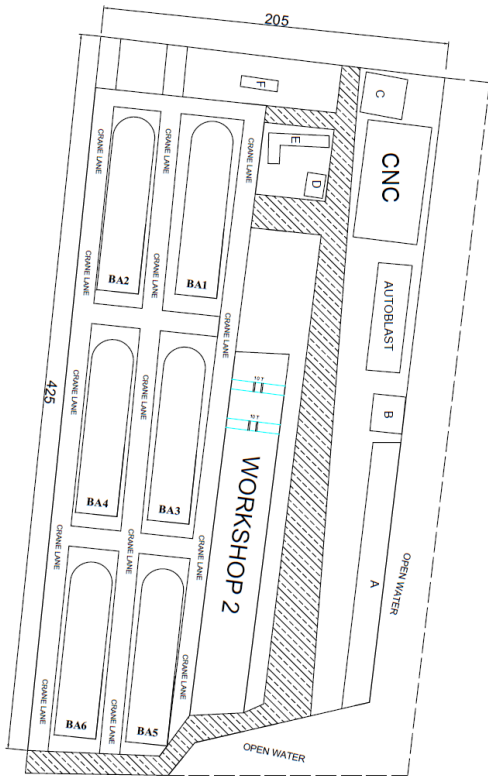
D = *Store New Building*

E = *ABS Store*

F = *Office Bonded*

*Layout* alternatif di atas mengalami perubahan, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Perubahan ini menyebabkan tempat *workstation* berubah, yang memungkinkan *material handling* lebih dekat dan efektif dengan bagian *Workshop 2* dan *Bonded Area*, yang sesuai dengan kondisi mutlak berdekatan (A) pada ARC.

Akibat perubahan ini, *Layout* alternatif di atas akan diproyeksikan sebagai alternatif, dan efektifitasnya akan dihitung berdasarkan jarak dan waktu material yang dihabiskan. *Layout* alternatif ini harus lebih efektif dibandingkan dengan *layout* PT. Samudra Marine Indonesia 1 Departemen *New Building* yang saat ini ada.



Gambar 4. *Layout* Alternatif Departemen *New Building* PT. Samudra Marine Indonesia 1

### 3.5. Perhitungan dan Analisis *Layout* Alternatif

Hasil dari alternative *Layout* di atas akan dihitung efektifitasnya berdasarkan jarak dan waktu *material handling*-nya. Langkah selanjutnya adalah dengan menggunakan metode *Rectilinear* untuk menentukan jarak dan waktu *material handling* antar departemen yang ada di *layout* alternatif dengan menggunakan koordinat setiap *workstation* yang ada pada *layout* alternatif.

Berikut koordinat terbaru *workstation* pada *Layout* terbaru :

Tabel 5. Koordinat *Workstation* pada *Layout* Alternatif

Nama Station	Koordinat	
	x	y
Open Storage Material	71,6	44,3
CNC	17,8	42,2
Autoblast	35,6	43,5
Bonded Area	54,0	11,4
Workshop 2	67,4	25,5
Manualblast	48,8	44,5

Dengan membagi setiap jarak dengan kecepatan *forklift*, yang rata-rata adalah 2 km/jam di PT. Samudra Marine Indonesia departemen *New Building*, perhitungan ini akan menghasilkan waktu yang diperlukan untuk mengangkut material. Hasil dari perhitungan jarak dan waktu pengangkutan material adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Pengukuran Jarak *Material Handling* dengan Metode *Rectilinear* pada *Layout* Alternatif

No	Aliran Material	Rectilinear	Titik 3	Rectilinear		Total (m)
				(Titik 2-3)	(Titik 3-4)	
1	Open Storage Material	55,9	Autoblast	19,1	50,5	125,5
2	Workshop CNC			Bondet Workshop 2	49,8	124,8

Jarak *Rectilinear Material Handling Facility* – *Bonded Area* berkurang dari 167,4 m menjadi 125,5 m, mengalami penurunan sebesar 25,03%, Sementara itu, jarak antara Fasilitas *Material Handling Rectilinear* dan *Workshop 2* menurun dari 228,0 m menjadi 124,8 m, mengalami penurunan sebesar 45,26%.

Waktu *Material Handling* dalam tata letak alternatif juga menunjukkan perubahan. Terlihat waktu dari Fasilitas *Material Handling* ke Area *Bonded* yang semula memakan waktu 5 menit untuk jarak *Rectilinear* kini menjadi 4 menit, mengalami pengurangan sebesar 20%. Selanjutnya, waktu *Material Handling* dari Fasilitas *Material Handling* ke *Workshop 2* yang semula 7 menit untuk jarak *Rectilinear* kini berkurang menjadi 4 menit, atau menurun sebesar 42,85%.

Tabel 7. Pengukuran Waktu *Material Handling* dengan Metode *Rectilinear* pada *Layout*

No	Aliran Material				Satuan Waktu	Total (menit)
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4		
1	Open Storage Material	Workshop CNC	Autoblast	Bondet Workshop 2	2 km/jam = 0,566 m/s	4

Selain itu, jarak *Material handling* dihitung dengan mengalikannya dengan frekuensi *Material Handling*. Pengukuran jarak tempuh *material handling* pada *layout* alternatif ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 8. Jarak Tempuh *Rectilinear Material Handling* pada *Layout* Alternatif

No	From	To	Distance (m)	Frequency	Traveling Distance (m)
1	Open Storage Material	Autoblast	36,8	3	110,4
2	Open Storage Material	Manualblast	23	1	23
3	Autoblast	CNC	19,1	3	57,3
4	Manualblast	CNC	33,3	1	33,3
5	Manualblast	Workshop 2	37,6	1	37,6
6	CNC	Workshop 2	66,3	2	132,6
7	Autoblast	Bonded Area	50,5	3	151,5
8	Autoblast	Workshop 2	49,8	2	99,6
9	CNC	Bonded Area	67	3	201
Total			383,4	19	846,3

Berdasarkan hasil perhitungan efektifitas jarak dan waktu *material handling* alternative *Layout* di atas, dapat disimpulkan bahwa alternative *layout* **memenuhi syarat lebih efektif** dibandingkan dengan *existing layout* PT. Samudra Marine Indonesia 1 departemen *New Building*

### 3.6. Perhitungan Perubahan Biaya Modal

#### Investasi Lahan

Dengan menggunakan *alternative layout* yang telah disusun, biaya modal investasi lahan dapat dihitung sebagai perbandingan terhadap hasil perubahan tata letak, dengan memperhatikan harga tanah yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional tahun 2024.

Tabel 9. Perbandingan Harga Tanah *Existing* dan *Alternative Layout*

Layout	Ukuran (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Harga Tanah/m <sup>2</sup>	Harga total
Ext. Layout	530x250	132.500	Rp 2.000.000,	Rp 265.000.000.000
Alt. Layout	425x205	87.125		Rp 174.250.000.000

### 3.7. Pembahasan

Jarak dan waktu *material handling* pada *alternative layout* berubah dari total jarak *Rectilinear Material Handling Facility – Bonded Area* sebesar **167,4 m** menjadi **125,5 m** atau berubah sebesar **25.03%**, dan jarak *Rectilinear Material Handling Facility – Workshop 2* sebesar **228,0 m** menjadi **124,8 m** atau berubah sebesar **45,26%**. Waktu *Material Handling* pada *alternative layout* juga mengalami perubahan. Terlihat bahwa waktu *Material Handling* dari *Material Handling Facility* hingga *Bonded Area* selama **5 menit** untuk jarak *Rectilinear* menjadi **4 menit** atau berubah sebesar **20%**, dan untuk waktu *Material Handling* dari *Material Handling Facility* hingga *Workshop 2* selama **7 menit** untuk jarak *Rectilinear* menjadi **4 menit** atau berubah sebesar **42,85%**. Serta pada total jarak tempuh *Material Handling* berdasarkan perhitungan *rectilinear* berubah menjadi 846.3 m dari 1281.7 m atau mengalami perubahan sebesar **33,97%**. Biaya modal investasi lahan minimum dipengaruhi oleh jarak *material handling* yang lebih singkat ini. Di mana *existing layout* dari departemen *New Building* PT. Samudra Marine Indonesia 1 memiliki luas  $\pm$  **13,2 Ha** dengan biaya modal investasi lahan sebesar **Rp 265.000.000.000**. Sedangkan *layout* alternatif memiliki luas  $\pm$  **8,7 Ha** dengan biaya modal investasi lahan sebesar **Rp 174.250.000.000**.

Tabel 10. Tabel Perbandingan Hasil Penelitian

Pembanding	Layout	
	Existing	Alternative
Total Jarak <i>Material Handling</i>	1281.7 m	846.3 m
Waktu Tempuh <i>Material Handling</i>	12 menit	8 menit
Luas Tanah Departemen	13.2 Ha	8.7 Ha
Harga Investasi Tanah	Rp265.000.000.000	Rp174.250.000.000

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan metode yang sama oleh Krisna Mu'tashim Azhar pada penelitian *relayout shopfloor* PT. Centra Biotech Indonesia, ditemukan pada *layout* awal memerlukan jarak tempuh material **9117.6 m** dan setelah dianalisis menggunakan metode ini, jarak yang ditempuh menjadi **6627.2 m** dengan presentase perbedaan **27%** [5]. Endro Prihastono dan Firman Ardiansyah Ekoanindiyo juga pernah melakukan penelitian dengan metode ini pada suatu *shopfloor*, dengan menghasilkan efisiensi biaya produksi dengan adanya perubahan *layout* dari biaya produksi yang awalnya **Rp 681.558,68 perhari** dan **Rp 17.720.525,68 perbulan**. Dengan adanya perbaikan tata letak, fasilitas produksi mengalami penurunan jarak 1332,81 m/hari dengan biaya meterial sebesar **Rp 673.844,50 per hari** dan **Rp 17.519.957** perbulan untuk sekali proses produksi, atau mengalami penurunan sebesar **0,57%** perbulan [9]. Serta adanya permasalahan jarak tempuh *material handling* pada suatu fasilitas pintu air, Camerawati, Febriani Lenshi. dan Handoyo melakukan penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas pada UD. Pintu Air dengan menggunakan metode *ARC (Activity Relationship Chart)* dan Algoritma *Blocplan* dapat mengurangi jarak perpindahan material sebesar **6,75 meter**. Penerapan *metode shared storage* mengakibatkan penurunan terhadap jarak total *Material Handling* dengan **selisih 387 meter** yang menyebabkan terjadinya pengurangan pada jarak sebesar **60,36%** [10]. Beberapa Studi sebelumnya menunjukkan bahwa metode perencanaan dengan algoritma *Blocplan* dapat mempersingkat jarak dan waktu pengangkutan material, yang berarti proses produksi galangan PT. Samudra Marine Indonesia 1 lebih efisien.

## 4. KESIMPULAN

Hasil perhitungan efektifitas *re-layout* galangan kapal PT. Samudra Marine Indonesia 1 Departemen *New Building* menunjukkan bahwa *layout* alternatif jauh lebih efisien dan efektif dibandingkan *existing layout*, dikarenakan *layout* alternatif memiliki jarak dan waktu pengangkutan material tersingkat. Dengan mendekatkan fasilitas *Open Storage Material, Autoblast, CNC* ke bagian *Bonded* dan *Workshop 2* untuk mengurangi jarak

dan waktu pengangkutan material pada PT. Samudra Marine Indonesia 1.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa *re-layout* membuat jarak dan waktu pengangkutan material lebih singkat, yang berarti bahwa biaya modal investasi lahan PT. Samudra Marine Indonesia 1 lebih murah. Biaya modal investasi lahan yang efisien dapat menjadi dasar untuk mencapai *Break Even* (BEP) atau bahkan untuk memperoleh *Return of Investment* (ROI) dengan lebih cepat [11].

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawan, S dan Reggy. 2001. Analisa Proses Produksi Untuk Penambahan Fasilitas Produksi yang Optimal dengan Menggunakan Metode Simulasi. Fakultas Teknik Industri ITS. Surabaya.
- [2] Sukarno., Mashudi A., E. Widodo, I. Syahtaria. 2019. *Swot application on determining ship yard development strategies: a case study*. International Journal of ASRO, 10 (3): 37.
- [3] Kroemer K. H. E., *Ergonomic design for material handling systems*. 2017. doi: 10.1201/9780203756683.
- [4] Kholifah U., dan Suhartin. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan *Metode Systematic Layout Planning* dan *BLOCPLAN* untuk Meminimasi Biaya Material Handling pada UD. Sofi Garmen. *Journal of Research and Technology*, 7(2), 151–162.
- [5] Azhar, K. M. (2021). *Shopfloor Layout Design Using Blocplan Algorithm To Reduce*. 17522217.
- [6] Sunardi, J., Esya A., dan Budi S., “Redesign of the Production Facility Layout by Using *Systematic Layout Planning* Method at Cahaya Bintang Mas Company Surabaya,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1569/3/032007.
- [7] Setiyawan T, D., Hadlirotul Qudsiyyah, D., dan Asmaul Mustaniroh, S. (2017). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode *BLOCPLAN* dan *CORELAP* (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang) *Improvement of Production Facility Layout of Fried Soybean using BLOCPLAN and CORELAP Method (A Case Study in UKM MMM Gading Kulon, Malang)*. Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri, 6(1), 51–60.
- [8] Sharma M, A. M. (2015). Method to Generate *Activity Relationship Chart* in Facility Layout Problems. *International Journal of Scientific progress and Research (IJSPR)*, 2349-4689
- [9] Prihastono E., dan Ardiansyah F. Perancangan Ulang Tataletak Produksi Untuk Mengurangi Biaya *Material Handling* Dengan Pendekatan *From To Chart* Dan *Activity Relationship Chart*. Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi.
- [10] Camerawati, Febriani L., Handoyo., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang Bahan Baku Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Di Inka Multi Solusi, *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, Volume 02, Nomor 03 Tahun 2021.
- [11] Febri C.A., dan Susilawati A. “*Mechanical and Aerospace-Science and Engineering-30 th*,” *Journal of Ocean*, vol. 66, no. 1, pp. 8–13, 2022, [Online]. Available: [www.isomase.org](http://www.isomase.org).