

Model Pemilihan Lay Out Galangan Kapal

Ali Azhar, Petrus KRK, Zainal Arifin

Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

E-mail: alif_7176@yahoo.com

Abstraction

This Research aim to develop model election of dockyard out lay. Model that is developed in this research is Analytic Process Hierarchy consisting of four hierarchy 1) focus 2) criterion 3) and sub criteria 4) alternative. Model implementation conducted to dockyard out lay of PT DRA and Wight data input obtained by conducting equate to actor which is and expert have competence. From result of calculation obtained that type dockyard out lay of I and of T its weight 40,6 %, type of L its weight 32,1 %, type of U its weight 19 % and its Z weight type 16,45 %.

Keyword: analytic hierarchy process, weight, type of lay out

1. Pendahuluan

Lay out galangan kapal adalah letak menyeluruh dari semua sistim tata letak yang ada pada produksi galangan kapal, sehingga proses produksi pada fasilitas produksi dapat di laksanakan secara optimal (Scholt,1985). Dalam meningkatkan mutu pembangunan dan perbaikan kapal harus ditunjang oleh susunan bengkel - bengkel produksi dan susunan alat-alat pendukung produksi, agar proses pembangunan kapal berjalan secara efisien baik dari segi waktu, biaya dan tenaga kerja.

Langkah paling utama dalam meningkatkan produksi bangunan kapal baru dan reparasi adalah merencanakan lay out galangan kapal dengan mempertimbangkan lokasi galangan, luas galangan dan fasilitas yang ada. Serta beberapa alternatif pemilihan lay out galangan akan di pilih dengan mempertimbangkan beberapa factor seperti galangan kapal yang mempunyai area produksi sangat minim dan terbatas seperti galangan kapal di daerah Nilam Barat Surabaya .

Permasalahan penelitian ini dapat dirumusan berikut:

- Bagaimana lay out galangan kapal yang efisien untuk menunjang proses pembangunan kapal baru dan reparasi ?.
- Bagaimana merencanakan tata letak atau lay out galangan sesuai dengan areal yang ada ?.
- Bagaimana pendekatan pemecahan masalah jika terjadi tidak kesesuaian pemilihan lay out galangan kapal dengan keadaan yang sesungguhnya?.
- Bagaimana model pemilihan lay out galangan kapal ?.

Tujuan penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui factor yang berpengaruh dalam pemilihan lay out galangan kapal.
- Untuk membuat model pemilihan lay out galangan kapal dan mengimplementasikannya dengan pendekatan Proses Hirarki Analitik.

2. Metode Penelitian

2.1. Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi masalah pemilihan lay out galangan kapal pada galangan kapal yang mempunyai area terbatas. Kegiatan ini terdiri dari:

- Menentukan dan merumuskan dengan jelas dari permasalahan dasar dalam pemilihan lay out galangan kapal.
- Menentukan bagaimana suatu model pemilihan lay out galangan kapal dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

- Mengumpulkan data kriteria, sub kriteria, serta alternatif dalam pemilihan lay out galangan kapal.

Study literature dilakukan terhadap berbagai hal mengenai lay out galangan dengan Proses Hirarki Analitik. Survey lapangan meliputi pengambilan data luas galangan, posisi galangan, data kapal yang masuk galangan, jumlah pegawai yang bekerja, peralatan yang dimiliki galangan, dan data dari pihak yang sangat berpengaruh terhadap pemilihan lay out galangan.

2.2. Pengembangan Model

Pada tahap pembentukan dan pendefinisian model terdiri dari :

- Memilih model lay out yang cocok dan sesuai dengan permasalahan yang dijadikan bahan acuan.
- Merumuskan segala factor yang berhubungan langsung dengan masalah yang terkait sesuai hasil study literature dan lapangan.
- Menyusun dan menetapkan dari hasil-hasil dalam Proses Hirarki Analitik.
- Menyusun Matrik penilaian pendapat pada masing-masing Kriteria, Sub kriteria dan Alternatif.

Setelah penyusunan model lay out selesai dilakukan penganalisaan yang terdiri dari :

- Melakukan Analisa terhadap model lay out yang telah disusun dan dipilih.
- Menentukan hasil yang terbaik

Validasi model maket perlu dilakukan sebelum pengaplikasian model yang bertujuan untuk mengetahui kriteria, subkriteria dan alternatif yang akan digunakan dalam maket, apakah sudah sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Validasi ini dilakukan dengan melakukan penilaian secara logika dan asumsi dipakai apabila sudah mendekati kebenarannya, optimal dan konsisten terhadap model maket tersebut dengan mencocokkan dengan cara melihat keadaan dan data-data yang nyata dan hasilnya berupa koreksi-koreksi pada asumsi atau penilaian yang telah dibuat sebelum dan setelah penyempurnaan model.

Metode pendekatan Proses Hirarki Analitik dalam pemilihan play out galangan kapal dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pemilihan lay out galangan kapal

Tujuan	Kriteria	Subkriteria	Alternatif
Pemilihan lay out galangan kapal	Ekonomi	Biaya pengadaan	Type I dan T
		Biaya operasional	L
		Biaya lain-lain	
	Teknik	Perencanaan lay out	U
		Kapasitas galangan	
		Efektivitas area	Z
		Aplikasi lay out	

2.3. Implementasi Model

Pengumpulan data dilakukan dengan audensi dan questioner diambil dari galangan yang bersangkutan yang ahli dan memenuhi persyaratan sistem pemilihan lay out galangan kapal. Dan pihak-pihak yang menguasai penataan tata letak lay out galangan kapal.

Jumlah sampel yang diambil dari tiap-tiap pihak dipresentasikan oleh satu institusi ahli yang sangat berkompetensi dalam bidang lay out galangan. Hal ini disebabkan oleh karena metode yang dipakai bukan metode sampling statistik dan pihak galangan diwakili PT. Dumas, Shipyard dan PT Galangan Dewa Ruci Agung. Implementasi model maket dilakukan dengan

memasukkan data-data yang didapat dari study lapangan yang bersangkutan, data ini mendukung pembobotan kriteria subkriteria dan alternatif.

2.4. Penetapan Alternatif

Data yang diperoleh pada implementasi model lay out, dianalisis dan ditetapkan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan dan hasil pemilihan lay out galangan kapal. Untuk hasil dari implementasi model adalah nilai dari kriteria, subkriteria atau alternatif yang mempunyai bobot nilai tertinggi dalam pemilihan lay out galangan kapal. Nilai dari analisis ini secara fleksibel dapat dipertimbangkan sebagai tujuan permasalahan yang sangat kompleks, sehingga diperoleh keputusan terbaik dan optimal.

3. Pembahasan

3.1. Model Pemilihan Lay Out Galangan Kapal

Untuk menghindari hal-hal yang mengurangi efektifitas di galangan maka dilakukan pemilihan lay out galangan dimana banyak hal yang harus ditinjau antara lain :

- Tingkat pertama adalah fokus yaitu pemilihan lay out galangan kapal.
- Tingkat kedua adalah kriteria ekonomi dan teknik.
- Tingkat ketiga adalah subkriteria yang terdiri dari biaya pengadaan, biaya operasional, biaya lain-lain, fasilitas peralatan, pengaplikasian, efektifitas area, perancangan & efektifitas.
- Tingkat keempat adalah alternatif yang terdiri dari tipe lay out I, T, L, U dan Z.

3.2. Implementasi Model Pemilihan Lay out Galangan Kapal

Pengumpulan data-data dilakukan dengan jalan audiensi atau kuisener dari responden yang mempunyai kompetensi dalam bidang pemilihan lay out galangan kapal. Responden tersebut adalah produsen atau galangan yang bersangkutan. Data-data yang diperlukan meliputi data galangan, kemudian melakukan perhitungan prioritas dengan Proses Hirarki Analitik.

3.2.1 Data Galangan

Untuk data yang digunakan sebagai media dari pada pemilihan lay out galangan kapal adalah galangan PT. Galangan Dewa Ruci Agung yaitu :

1. Luas permukaan tanah pada galangan
 - Lebar : 15 m²
 - Panjang : 40 m²
2. Luas perairan kawasan galangan (building dock)
 - Lebar : 15 m²
 - Panjang : 20 m²
3. Luas masing-masing bengkel
 - Gudang : 40 m³
 - Perkantoran : 32 m³
4. Jumlah tenaga kerja 20 orang
5. Kapasitas galangan kapal : 3 kapal tugboat repair keseluruhan dan 3 kapal layar kayu reparasi menengah.

3.2.2. Perhitungan Prioritas Lokal

Perhitungan prioritas lokal sangat berguna untuk menetapkan berbagai elemen pengambilan keputusan, membandingkan dalam bentuk matriks berpasangan. Untuk memperoleh peringkat prioritas lokal bagi suatu keputusan yang harus disintesis dari hasil-hasil perbandingan yang berpasangan itu, dengan cara menggabungkan pertimbangan-pertimbangan untuk mendapatkan suatu taksiran dari seluruh peringkat relatif prioritas lokal tersebut.

Perbandingan matriks berpasangan ini terdiri dari :

- Matriks perbandingan antara kriteria ekonomi dan teknik terhadap pemilihan lay out galangan kapal
- Matriks perbandingan antara subkriteria ekonomi terhadap kriteria ekonomi.

- Matrik perbandingan antara subkriteria teknik terhadap kriteria teknik
- Matrik perbandingan antara lay out galangan type I, L, T, U dan Z terhadap semua elemen subkriteria baik ekonomi maupun tekniknya

Diharapkan dari hasil perbandingan tersebut didapatkan dari hasil untuk prioritas lokalnya masing-masing tingkatan (level) dapat dicari harga eigen value (λ maks) bila harga (λ maks) ini sudah didapatkan maka kita dapat menentukan harga consistency indeks (CI) dan harga ratio kemantapan (CR). Untuk harga CR dapat diterima bila berkisar 10% atau kurang dan untuk beberapa kasus lain 20% masih dapat di tolelir tetapi tidak pernah lebih 20% dan jika CR melebihi range maka harus dilakukan pengkajian ulang terhadap masalah yang dihadapi.

1. Matriks perbandingan antara kriteria ekonomi dan kriteria teknik terhadap fokus

Tabel 2. Matriks perbandingan antara kriteria ekonomi dan teknik terhadap fokus

Fokus	Ekonomi	Teknik	Vektor Prioritas
Ekonomi	1	1	0,5
Teknik	1	1	0,5

λ maks = 2 CI = 0 CR = 0

2. Matriks perbandingan antar subkriteria ekonomi terhadap kriteria teknik.

Tabel 3. Matrik perbandingan antara sub kriteria ekonomi terhadap kriteria terhadap kriteria ekonomi

Ekonomi	Investasi	Biaya Operasional Perawatan	Biaya lain-lain	Vektor prioritas
Investasi	1	1	7	0,365
Biaya Operasional Perawatan	1	1	7	0,365
Biaya lain-lain	1/7	1/7	1	0,27

λ maks = 2,99 C1 = 0,004 CR = 0,007

3. Matriks perbandingan antara subkriteria teknik terhadap teknik

Tabel 4. Matriks perbandingan subkriteria teknik terhadap kriteria teknik

Teknik	Perenc	Aplik	Kapas	Efektif	Vektor Prioritas
Perencanaan	1	2	2	3	0,4052
Aplikasi	1/2	1	4	3	0,3398
Kapasitas	1/2	1/4	1	1	0,1307
Efektifitas	1/3	1/3	1	1	0,1241

λ maks = 4,20 C1 = 0,07 CR = 0,08

4. Matrik perbandingan antara alternatif (lay out galangan type I dan T, type L, type U, type Z) terhadap semua elemen subkriteria.

Tabel 5. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria investasi modal

Investasi	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	2	2	2	0,375
Type L	1/2	1	4	3	0,3482
Type U	1/2	1/4	1	1	0,1339
Type Z	1/3	1/3	1	1	0,1428

λ maks = 4,26

C1 = 0,09

CR = 0,091

Tabel 6. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria biaya operasional dan perawatan.

Biaya Opera&pera	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	2	2	3	0,4034
Type L	1/2	1	4	3	0,3383
Type U	1/2	1/4	1	2	0,1518
Type Z	1/3	1/3	1/2	1	0,1062

λ maks = 4,25

C1 = 0,08

CR = 0,09

Tabel 7. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria biaya lain-lain .

Biaya Lain-lain	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	1	2	3	0,3383
Type L	1/2	1	4	3	0,4034
Type U	1/2	1/4	1	2	0,1518
Type Z	1/3	1/3	1/2	1	0,1062

λ maks = 4,10

C1 = 0,03

CR = 0,04

Tabel 8. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria perancangan

Peranc	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	2	2	3	0,4179
Type L	1/2	1	1	3	0,2471
Type U	1/2	1/4	1	2	0,2247
Type Z	1/3	1/3	1/2	1	0,1101

λ maks = 4,05

C1 = 0,02

CR = 0,02

Tabel 9. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria kapasitas

Kapasitas	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	2	5	3	0,4727
Type L	1/2	1	4	3	0,3151
Type U	1/2	1/4	1	2	0,1131
Type Z	1/3	1/3	1/2	1	0,0989

λ maks = 4,17

C1 = 0,06

CR = 0,06

Tabel 10. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria efektivitas

Efektivitas	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	3	5	2	0.4875
Type L	1/3	1	3	3	0.275
Type U	1/5	1/3	1	1	0.1041
Type Z	1/2	1/3	1	1	0.1333

λ maks = 4,25

C1 = 0,08

CR = 0,09

Tabel 11. Matriks perbandingan antara alternatif terhadap subkriteria aplikasi

Aplikasi	Type I,T	Type L	Type U	Type Z	Vektor Prioritas
Type I,T	1	2	2	2	0,3853
Type L	1/2	1	2	2	0,3027
Type U	1/2	1/4	1	2	0,1743
Type Z	1/3	1/3	1/2	1	0,1376

λ maks = 4,22

C1 = 0,07

CR = 0,08

3.2.3 Penetapan Prioritas Akhir

Setelah data prioritas lokal dikelompokkan, dilakukan perhitungan prioritas akhir dari masing-masing subkriteria dengan berdasarkan kriterianya. Perhitungan prioritas akhir berguna untuk menentukan peringkat setiap alternatif dalam semua tujuan untuk mendapatkan hasil yang terbaik dalam penelitian.

1. Penentuan prioritas subkriteria (investasi, biaya operasional, perawatan dan biaya lain-lain) dari kriteria ekonomi terhadap alternatif

Tabel 12. Penentuan prioritas subkriteria dari kriteria ekonomi untuk setiap alternatif

Ekonomi	Invest	Operasi	Biaya lain-lain	Vektor Prioritas
	0,365	0,365	0,27	
Type I, T	0,375	0,4034	0,3383	0,374
Type L	0,3482	0,3383	0,4034	0,359
Type U	0,1339	0,1518	0,1518	0,144
Type Z	0,1428	0,1062	0,1062	0,171

2. Penentuan prioritas subkriteria (perancangan, kapasitas, efektivitas, aplikasi) dari kriteria teknik terhadap alternatif.

Tabel 13. Penentuan prioritas subkriteria dari kriteria teknik untuk setiap alternatif

Teknik	Peranc	Kapasit	Efektivitas	Aplikasi	Vektor Prioritas
	0,4052	0,1307	0,1241	0,3398	
Type I, T	0,4179	0,4727	0.4875	0,3853	0.4389
Type L	0,2471	0,3151	0.275	0,3027	0.2837
Type U	0,2247	0,1131	0.1041	0,1743	0.1465
Type Z	0,1101	0,0989	0.1333	0,1376	0.118

3. Setelah prioritas dari masing-masing prioritas elemen dari kriteria di ketahui, Maka dapat dilakukan penentuan perioritas akhir.

Tabel 15. Penentuan perioritas akhir pemilihan lay out galangan kapal.

	Ekonomi	Teknik	Vektor Prioritas
	0.5	0.5	
Type I, T	0,374	0.4389	0.406
Type L	0,359	0.28377	0.321
Type U	0,144	0.14653	0.190
Type Z	0,171	0.118	0.1645

4. Kesimpulan

1. Model pemilihan lay out galangan kapal dengan menggunakan Proses Hirarki Analitik terdiri dari focus, dua kriteria, tujuh subkriteria dan empat alternatif.
2. Dari perhitungan dan analisis prioritas lokal dan akhir diperoleh :
 - Untuk kriteria ekonomi dan teknik sama pentingnya yaitu prioritasnya 0,5 atau 50%.
 - Untuk subkriteria ekonomi prioritas terbesar diperoleh type lay out I dan T dengan bobot 0,374 atau 37,4 %.
 - Untuk subkriteria teknik prioritas terbesar diperoleh type lay out I dan T dengan bobot 0,4389 atau 43,89 %.
 - Type lay out galangan kapal optimum untuk PT Dewa Ruci Agung (DRA) adalah type I dan T : dengan bobot 0,4060 atau 40,60 %.

Daftar Pustaka

- Simatupang, Togar M, 1995, *Pemodelan Sistem*, Penerbit Nindita, Klaten .
- Saaty, T.L,1988, *The Analytical Hierarchy Proses*”, University of Pittsburgh, USA.
- Saaty, T.L,1993,*Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*, Seri Manajemen,No 134, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Scholt, H.W.,1985,*Plant Lay Out and Equipment for a Ship Yard*, Lecture Note, Faculty of Marine Technology, Institut of Technology Surabaya and GTZ.