

ANALISA BIAYA PERBAIKAN PADA SISTEM BAHAN BAKAR DAN SISTEM PENDINGIN (STUDI KASUS KAPAL KMP. SMS SWARAYA)

Irfan Aditya Pratama¹⁾, Dwisetiono^{2)*}, Bimo Darmaji³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Sistem Perkapalan, Universitas Hang Tuah,
Jl. Arif Rahman Hakim, No. 150, Surabaya

irfaditya55@gmail.com

^{*)} Korensponden Autor: dwisetiono@hangtuah.ac.id

Abstrak: KMP SMS SWAKARYA merupakan kapal tipe *Ro-Ro* yang beroperasi di pelabuhan Ketapang-Gilimanuk. Lancarnya kinerja dari mesin tidak lepas dari peran sistem pendingin dan sistem bahan bakar juga dibutuhkan perbaikan pipa yang biasanya dikerjakan di galangan kapal, galangan kapal mendapatkan pekerjaan tersebut dibantu oleh jasa konsultan perencana. Konsultan perencanaan perpipaan harus merencanakan tentang berapa biaya jasa dan jam orang (JO) yang dibutuhkan untuk perbaikan pipa. Skripsi ini menyajikan perhitungan dan analisa biaya perbaikan pada sistem bahan bakar dan sistem pendingin (studi kasus kmp sms swakarya), untuk mendapatkan data baru digunakan metode *scoring* guna untuk mendapatkan nilai harga jasa baru sebagai acuan dasar pada konsultan jasa di FTIK khususnya dibidang perpipaan, pengolahan data dalam skripsi ini dibantu oleh software *Mikrosoft Excel*. Hasil dan perhitungan analisa biaya mendapatkan nilai jam orang (JO) total waktu dari bongkar pasang sistem pendingin dan bahan bakar 11003 menit dan data baru berupa biaya harga jasa tertinggi yaitu pada perbaikan perpipaan sistem pendingin sebesar Rp. 169.976.487,50, pada perpipaan sistem bahan bakar sebesar Rp. 73.306.994,00, biaya harga jasa terendah pada perpipaan sistem pendingin sebesar Rp. 122.290.533,03, pada perpipaan sistem bahan bakar sebesar Rp. 5.358.863,00 dan juga didapatkan harga jasa sedang ini didapatkan dari antara harga jasa tertinggi sampai harga jasa terendah

Kata kunci: Perbaikan Pipa, Konsultan jasa, Biaya jasa, jam orang (JO)

PENDAHULUAN

Kapal *Ro-Ro (Roll on-Roll off)* adalah kapal yang mampu memuat penumpang dan kendaraan, dimana kendaraan langsung masuk dan keluar tanpa manuver. Dari aspek operasional, metode bongkar muat ini lah yang menjadi ciri khas kapal *Ro-Ro*, ciri khas sendiri yaitu pintu rampa (*Ramp Door*). Untuk menunjang operasional kapal tetap optimal sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh class atau biro klasifikasi yang digunakan, maka perlu dilakukan perbaikan serta perawatan dan pemeliharaan secara berkala.

Lancarnya kinerja mesin induk tidak lepas oleh peran pipa sistem pendingin dan sistem bahan bakar, kerusakan pada sistem perpipaan bisa menurunkan integritas yang pada akhirnya bisa menyebabkan kegagalan operasi. Maka dari itu peran galangan kapal untuk melakukan hal-hal tersebut sangatlah besar, terutama galangan kapal yang bergerak dibidang perbaikan.

Sebelum melakukan perbaikan pipa terdapat sebuah perjanjian kontrak kerja antara pihak pemilik kapal dengan pihak konsultan jasa perpipaan, setelah perjanjian kontrak kerja itu disetujui oleh kedua belah pihak, baru perbaikan pipa bisa dikerjakan. Dalam persetujuan yang dilakukan oleh pihak pemilik kapal dan penyedia jasa perbaikan meliputi tentang berapa biaya pengerjaan, berapa lama pengerjaan, berapa banyak pekerja yang mengerjakan, kesepakatan pencarian material dilakukan oleh pihak pemilik kapal atau penyedia jasa.

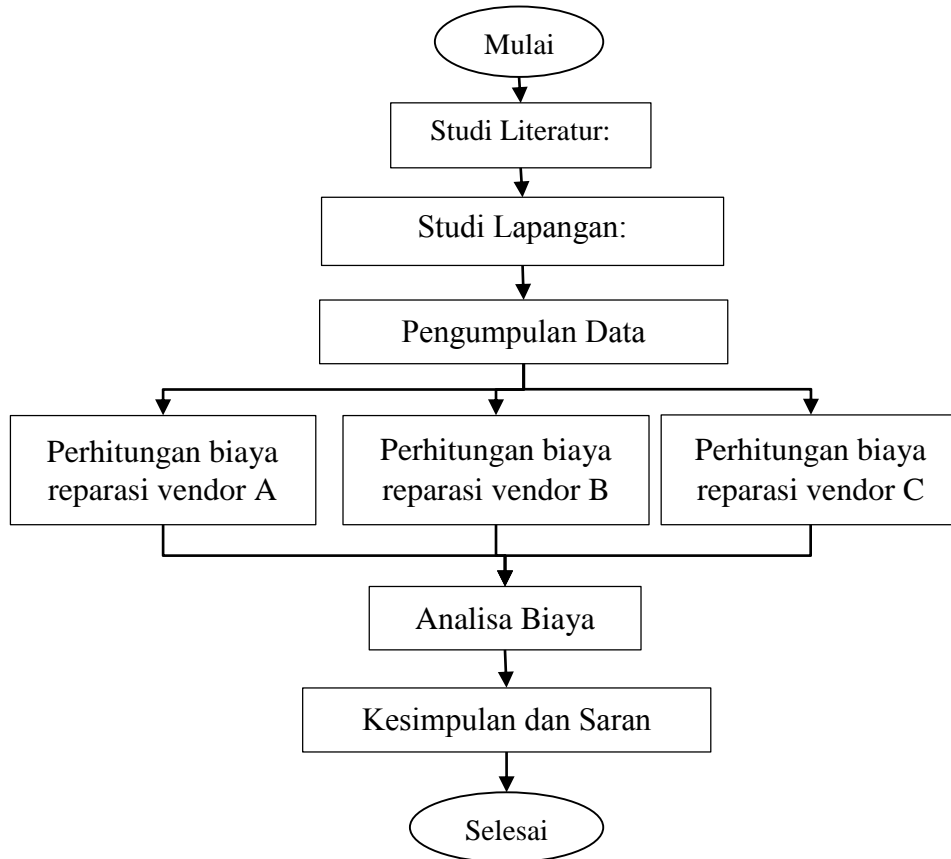
Dalam sebuah kontrak kerja antara pihak pemilik kapal dengan pihak penyedia jasa tercakup 2 bahasan pokok, yaitu : Waktu Produksi dan Biaya Produksi. Untuk mendapatkan suatu data yang optimal pada penyedia jasa perbaikan, Penelitian ini bermaksud sebagai acuan dasar pada konsultan jasa di FTIK khususnya dibidang sistem perpipaan dengan mendapatkan harga jasa

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

baru dari ke 3 vendor yang akan di analisa maka dilakukan suatu analisis yang bertujuan untuk mendapatkan suatu data baru yang efektif dan efisien pada penyedia jasa perbaikan.

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dari jam orang dan analisa biaya harga jasa vendor dan mendapatkan harga acuan dasar untuk jasa konsultan perpipaan.

Jam Orang (JO)

Pengukuran jam orang dalam industri galangan kapal pada umumnya dilakukan secara bertahap, hal ini disebabkan karena hasil yang diperoleh untuk tiap-tiap tahap dipengaruhi oleh tingkat kesulitan dari tiap pekerjaan yang dikerjakan. Pengukuran jam orang efektif harus dibandingkan dengan standard jam orang di Indonesia sehingga dapat diketahui apakah kebutuhan jam orang tersebut sudah mencapai standard ataukah belum. Biasanya pada galangan-galangan kapal kelas menengah, untuk mencapai standar tersebut tidaklah mudah.

$$JO = \frac{Volume..elemen..pekerjaan \times Std.waktu \times Std.tenaga}{60}$$

$$Durasi = \frac{Jam..Orang..X..60}{Jumlah..tenaga}$$

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Durasi pekerjaan adalah durasi menurut kemampuan pada umumnya, durasi perlu dihitung untuk menentukan jam orang agar waktu pekerjaan dapat terencana dengan baik dan mengurangi masalah atau kelelahan yang berlebihan, pada perhitungan ini berguna untuk mengetahui berapa lama proses perbaikan pada pipa.

Total jam orang (JO) dan durasi dalam pekerjaan pembongkaran pipa sistem pendingin dan sistem bahan bakar sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Jo} &= 96,77 \\ \text{Durasi} &= 3831 \text{ menit} \end{aligned}$$

Total jam orang (JO) dan durasi dalam pekerjaan pemasangan pipa sistem pendingin dan sistem bahan bakar sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Jo} &= 202,05 \\ \text{Durasi} &= 7172 \text{ menit} \end{aligned}$$

Analisis Harga Perbaikan Pipa

Analisis harga perbaikan pipa ini dilakukan dengan metode skoring. Dari 3 vendor yang sudah didapatkan akan dianalisa untuk mendapatkan harga jasa baru perbaikan sistem perpipaan guna untuk dijadikan pegangan atau acuan dasar pada pembuatan jasa konsultan di FTIK, dari ke 3 vendor tersebut akan dilakukan analisa sebagai berikut.

$$\text{Mean (rata-rata)} = \frac{\text{Vendor}.1. + \text{Vendor}.2. + \text{Vendor}.3}{3}$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dari ke 3 vendor tersebut akan dilakukan perhitungan *standard deviasi* (SD) guna untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke data rata-rata.

Selanjutnya dari ketiga vendor akan dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu kategori tinggi (T), kategori sedang (S), dan kategori rendah (R). Kategori setiap variabel dapat dilakukan dengan menggunakan rumus distribusi normal (Azwar, 2012) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tinggi (T)} &= > (\text{Mean} + 1 \text{ SD}) \\ \text{Sedang (S)} &= (\text{Mean} - 1 \text{ SD}) \text{ --- } (\text{Mean} + 1 \text{ SD}) \\ \text{Rendah (R)} &= < (\text{Mean} - 1 \text{ SD}) \end{aligned}$$

Kategori tersebut menggambarkan dari harga tertinggi, harga sedang dan harga terendah,

Tabel 1. Biaya jasa vendor Pipa SCH 40

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
1/2"	240.465	197.069 - 240.464	197.068
1"	308.385	241.882- 308.385	241.882
2"	555.039	360.295 - 555.039	360.295
3"	847.373	533.293 - 847.373	533.293
4"	1.109.199	695.335 - 1.109.199	695.335
5"	1.281.600	936.733 - 1.281.600	936.733
6"	1.497.215	1.159.318 - 1.497.215	1.159.318

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
 Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Tabel 2. Biaya jasa vendor Pipa SCH 80

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
1/2"	338.404	213.596 - 338.404	213.596
1"	450.391	358.275 - 450.391	358.275
2"	651.254	599.679 - 651.254	599.679
3"	937.572	809.428 - 937.572	809.428
4"	1.218.234	1.125.366 - 1.218.234	1.125.366
5"	1.486.531	1.388.469 - 1.486.531	1.388.469
6"	1.750.395	1.585.605 - 1.750.395	1.585.605

Tabel 3. Biaya jasa vendor Bending

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
1/2"	304.597	225.136 - 304.597	225.136
1"	400.722	299.545 - 400.722	299.545
2"	497.302	383.898 - 497.302	383.898
3"	713.916	588.751 - 713.916	588.751
4"	915.864	776.136 - 915.864	776.136
5"	1.146.623	1.066.910-1.146.623	1.066.910
6"	1.346.822	1.196.711-1.346.822	1.196.711

Tabel 4. Biaya jasa vendor Flends

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
1/2"	111.484	89.183 - 111.484	89.183
1"	138.808	119.592 - 138.808	119.592
2"	194.259	139.074 - 194.259	139.074
3"	268.076	168.591 - 268.076	168.591
4"	384.267	223.067 - 384.267	223.067
5"	453.715	310.285 - 453.715	310.285
6"	549.579	364.754 - 549.579	364.754

Tabel 5. Biaya jasa vendor Gate/SDNR Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	921.729	650.005 - 921.729	650.005
1.1" s/d 2"	1.118.019	769.447 - 1.118.019	769.447
2.1" s/d 3"	1.367.723	973.077 - 1.367.723	973.077
3.1" s/d 4"	1.773.395	1.284.471 - 1.773.395	1.284.471
4.1" s/d 5"	2.241.763	1.610.237 - 2.241.763	1.610.237
5.1" s/d 6"	2.738.976	1.943.290 - 2.738.976	1.943.290

Tabel 6. Biaya jasa vendor Butterfly Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	979.881	668.852 - 979.881	668.852
1.1" s/d 2"	1.207.585	862.149 - 1.207.585	862.149
2.1" s/d 3"	1.563.128	1.105.672 - 1.563.128	1.105.672
3.1" s/d 4"	1.802.993	1.381.941 - 1.802.993	1.381.941
4.1" s/d 5"	2.615.025	1.863.908 - 2.615.025	1.863.908
5.1" s/d 6"	3.265.009	2.731.858 - 3.265.009	2.731.858

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Tabel 7. Biaya jasa vendor Globe Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	420.881	379.519 - 420.881	379.519
1.1" s/d 2"	723.902	521.832 - 723.902	521.832
2.1" s/d 3"	895.717	642.016 - 895.717	642.016
3.1" s/d 4"	1.144.444	808.222 - 1.144.444	808.222
4.1" s/d 5"	1.490.218	1.117.916 - 1.490.218	1.117.916
5.1" s/d 6"	2.191.773	1.568.760 - 2.191.773	1.568.760

Tabel 8. Biaya jasa vendor Angle Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	1.101.338	435.596 - 1.101.338	435.596
1.1" s/d 2"	1.371.789	544.544 - 1.371.789	544.544
2.1" s/d 3"	1.775.454	701.279 - 1.775.454	701.279
3.1" s/d 4"	2.154.695	843.771 - 2.154.695	843.771
4.1" s/d 5"	2.936.127	1.150.807 - 2.936.127	1.150.807
5.1" s/d 6"	4.232.557	1.617.976 - 4.232.557	1.617.976

Tabel 9. Biaya jasa vendor Trainer / Emergency Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	1.040.033	669.167 - 1.040.033	669.167
1.1" s/d 2"	1.311.295	839.039 - 1.311.295	839.039
2.1" s/d 3"	1.683.348	1.087.385 - 1.683.348	1.087.385
3.1" s/d 4"	2.057.864	1.326.069 - 2.057.864	1.326.069
4.1" s/d 5"	2.814.756	1.814.178 - 2.814.756	1.814.178
5.1" s/d 6"	4.062.919	2.555.614 - 4.062.919	2.555.614

Tabel 10. Biaya jasa vendor Ball Valve

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	255.217	189.450- 255.217	189.450
1.1" s/d 2"	342.336	230.330- 342.336	230.330
2.1" s/d 3"	390.506	272.494- 390.506	272.494
3.1" s/d 4"	456.672	349.595- 456.672	349.595
4.1" s/d 5"	560.096	477.838- 560.096	477.838
5.1" s/d 6"	642.890	568.443- 642.890	568.443

Tabel 11. Biaya jasa vendor Elbow

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 1"	136.468	86.866 - 136.468	86.866
1.1" s/d 2"	152.073	106.860 - 152.073	106.860
2.1" s/d 3"	200.541	132.325 - 200.541	132.325
3.1" s/d 4"	282.079	180.854 - 282.079	180.854
4.1" s/d 5"	457.237	291.430 - 457.237	291.430
5.1" s/d 6"	535.527	360.740 - 535.527	360.740

Tabel 11. Biaya jasa vendor Packing

Size	Harga Tertinggi (Rp)	Harga Sedang (Rp)	Harga Terendah (Rp)
s/d 3"	60.000	40.000 - 60.000	40.000
s/d 6"	82.075	61.258 - 82.075	61.258
6" ke atas	120.000	80.000 - 120.000	80.000

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Dari hasil analisa yang telah dilakukan pada perhitungan harga jasa perbaikan perpipaan sistem pendingin dan sistem bahan bakar dengan menggunakan data harga jasa baru tertinggi dan terendah dari metode skoring mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Harga jasa baru tertinggi	
- Sistem pendingin	= Rp. 169.976.487,50
- Sistem bahan bakar	= Rp. 73.306.994,00
2. Harga jasa baru terendah	
- Sistem pendingin	= Rp. 122.290.533,03
- Sistem bahan bakar	= Rp. 55.358.863,00

KESIMPULAN

Hasil dari pengumpulan data, pengolahan data dan perhitungan maka dapat diambil kesimpulan Berdasarkan dari berikut

- Hasil analisa biaya perbaikan perpipaan sistem pendingin dan sistem bahan bakar dengan menggunakan metode skoring dari 3 vendor yang mendapatkan 2 daftar harga jasa baru dari tertinggi, sedang dan terendah. Berikut harga jasa baru perbaikan pada sistem pendingin dan sistem bahan bakar :

Harga jasa baru tertinggi	
- Sistem pendingin	= Rp. 169.976.487,50
- Sistem bahan bakar	= Rp. 73.306.994,00
Harga jasa baru terendah	
- Sistem pendingin	= Rp. 122.290.533,03
- Sistem bahan bakar	= Rp. 55.358.863,00

- Total jam orang (JO) dan durasi dalam pekerjaan pembongkaran pipa sistem pendingin dan sistem bahan bakar sebagai berikut :

Jo dan durasi = 96,77 dan 3831 menit

Total jam orang (JO) dan durasi dalam pekerjaan pemasangan pipa sistem pendingin dan sistem bahan bakar sebagai berikut :

Jo dan Durasi = 202,05 dan 7172 menit

Jadi, Total durasi pada perhitungan jam orang pada perbaikan sistem bahan bakar dan sistem pendingin 11003 menit

DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, Agung T. 2014. *Perhitungan Jam Orang General Overhaul Main Engine Pada Km Mayang Menggunakan Network Planning*. Surabaya: Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan UHT.
- Muhtadi, A. 2016. *Studi Implementasi Reparasi Kapal Berbasis Keandalan Untuk Galangan Kapal*. Surabaya: Fakultas Teknik Kelautan ITS.
- Prodjosoewito, Bimo D. 2017. *Teknologi Reparasi Motor Kapal*. Surabaya: Universitas Hang Tuah Press.
- Sasongko, B. dan Baroroh, I. 2011. *Analisa Biaya Industri Perkapalan*. Surabaya: Universitas Hang Tuah Press.