

## Analisis Pergantian Komponen Pada Intake Pump 56-GA-4001 di PT Pupuk Iskandar Muda

Syarifuddin\*, Zainal Abidin

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

\*Corresponding Author: syarief\_ddn@yahoo.com

**Abstrak** – Pupuk Iskandar Muda adalah sebuah perusahaan yang bergerak di sektor industri pembuatan pupuk urea. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pupuk selain gas adalah air. Bahan baku air diperoleh di Krueng Peusangan dengan penyaluran menggunakan pipa transmisi bawah tanah. Proses penyaluran air juga harus di dukung dengan *Intake Pump* 56-GA4001 yang berfungsi sebagai pompa. Selama ini pihak perusahaan mengoperasikan 3 (tiga) buah pompa untuk mendukung usaha pemenuhan air ke pabrik maupun ke fasilitas perumahan. Kendala yang dihadapi perusahaan adalah kerusakan komponen *Intake Pump* 56-GA4001 yaitu *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft*. Selama 8 (delapan) bulan telah terjadi kerusakan 3 (tiga) unit *Intake Pump*. Perbaikan seharusnya dilakukan sampai 2 tahun operasi harus diganti komponen yang baru. Perusahaan dihadapkan kepada pertimbangan untuk memilih pembelian komponen baru atau lebih kepada memfabrikasi komponen. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah dengan menggunakan analisa ekonomi teknik dengan konsep *Defender and Challenger*. Hasil penelitian menunjukkan hasil fabrikasi komponen lebih menghemat biaya dibandingkan dengan mengimpor komponen. Penghematan biaya yang dapat dilaksanakan perusahaan sebesar Rp.12.346.394,00

**Kata Kunci** : *Konsep Defender and Challenger, Shaft Sleeve, Coupling Shaft*

### 1 Pendahuluan

PT. Pupuk Iskandar Muda (Persero) adalah salah satu BUMN yang didirikan sejak tahun 1982 di Lhokseumawe. Perusahaan ini bergerak dalam bidang produksi pupuk Urea sebagai produk Utama dan Amonia cair sebagai produk sampingan.

Untuk memompa air dari krueng peusangan maka digunakan pompa yang disebut *Intake Pump*. Beberapa komponen *Intake Pump* yang sering mengalami kerusakan adalah *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* pada *Intermediate Shaft* yang merupakan salah satu bagian utama pada *Intake Pump* 56-GA4001.

Mengatasi kerusakan dapat dilakukan dengan mengganti komponen baru yang di impor dari Jepang atau dengan memfabrikasi produk yang telah rusak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mana yang lebih ekonomis antara mengganti dengan produk yang baru atau mengganti dengan produk fabrikasi.

### 2 Landasan Teori

#### 2.1 Konsep uang dan Waktu

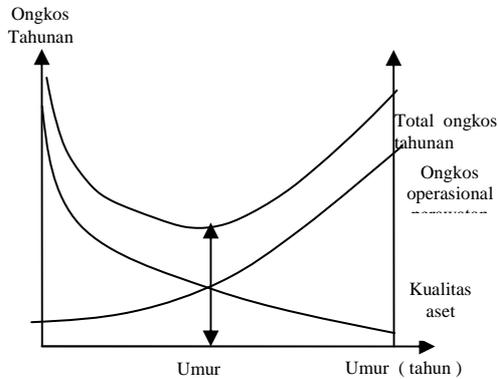
Kekayaan dalam bentuk uang atau milik yang dapat digunakan untuk menghasilkan lebih banyak kekayaan. Kebanyakan studi-studi ekonomi teknik melibatkan komitmen modal dalam periode yang panjang, jadi pengaruh waktu harus dipertimbangkan. Dalam hal ini, dikenal bahwa uang satu dolar saat sekarang lebih berharga dari satu dolar pada waktu satu atau dua tahun yang akan datang karena bunga (atau laba) yang dapat dihasilkan darinya. Jadi, uang memiliki suatu nilai waktu (time value) [1].

#### 2.2 Pengertian Penggantian

Setiap peralatan yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari memiliki keterbatasan umur atau masa pakai sehingga apabila alat yang serupa masih dibutuhkan pada akhir masa pakainya maka diperlukan proses penggantian dengan alat serupa yang baru. Kebijakan untuk menentukan kapan suatu

alat harus diganti tidak cukup hanya dilihat dari kondisi fisik alat tersebut, namun yang lebih penting adalah pertimbangan-pertimbangan ekonomis yang berkaitan dengan alternatif pemakaian atau penggantian dengan alat yang baru [2].

Konfigurasi grafiknya seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi ongkos-ongkos penggantian

### 2.3 Konsep Defender dan Challenger

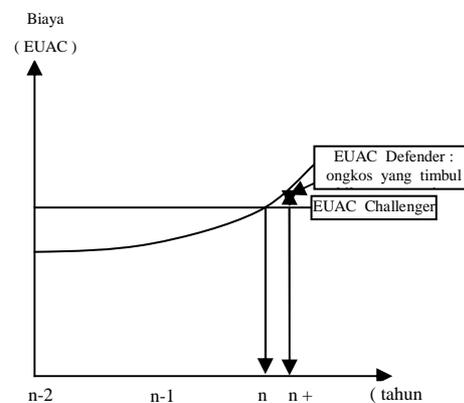
Secara umum analisa penggantian digunakan untuk menentukan apakah peralatan (aset) yang digunakan saat ini perlu diganti dengan peralatan yang lebih baru dan lebih ekonomis dan kapan penggantian itu sebaiknya dilakukan. Dalam konteks ini sudah menjadi kebiasaan untuk menyebut aset yang dipertimbangkan untuk diganti sebagai *defender* dan aset atau peralatan yang menjadi kandidat atau yang diusulkan untuk mengganti sebagai *challenger*. Para ahli ekonomi teknik harus mampu mendeteksi dan memutuskan kapan suatu aset tidak lagi efisien untuk digunakan, alternatif-alternatif mana yang perlu dipertimbangkan sebagai penggantinya, dan kapan penggantian itu sebaiknya dilakukan. Keputusan penggantian seharusnya lebih didasarkan pada *performans* ekonomi suatu aset dibandingkan dengan pertimbangan-pertimbangan fisiknya. Kenyataan yang sering dijumpai menunjukkan adanya keengganan para manajer teknik atau pejabat lain yang berwenang untuk mengganti suatu aset atau peralatan yang secara fisik masih cukup handal, walaupun analisa ekonomi mengindikasikan bahwa lebih ekonomis bila alat tersebut diganti [1].

Besar dan lamanya aliran kas dari aset lama *defender* dan aset baru *challenger* biasanya sangat berbeda. Aset baru selalu memiliki ongkos investasi yang lebih tinggi dan ongkos-ongkos operasional dan perawatan yang lebih rendah dibandingkan dengan aset yang lama. Nilai sekarang dari aset lama adalah nilai jualnya pada saat ini dan ini akan dianggap sebagai nilai awal dari *defender*. Sedangkan nilai awal dari *challenger* adalah semua ongkos yang

diperlukan agar alat atau aset tersebut bisa dioperasikan. Disamping itu, usia ekonomis dari aset lama biasanya relative singkat karena dihitung dari sisa masa pakai ekonomisnya mulai saat dimana analisa itu dilakukan. Dengan demikian maka aliran kas dari *defender* biasanya bisa diramalkan dengan lebih pasti.

Secara lebih spesifik bisa ditegaskan bahwa analisa penggantian ditujukan untuk memberikan jawaban apakah suatu aset akan diganti saat ini atau tahun depan. Jadi, persoalan penentuan waktu penggantian adalah sasaran utama dalam analisa penggantian.

Kriteria yang biasanya dipakai dalam mengambil keputusan pada penentuan waktu penggantian adalah biaya ekuivalen tahunan atau *Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC)*. Analis tentu akan menyarankan penggantian pada saat yang tepat sehingga ongkos-ongkos ekuivalen tahunan yang timbul adalah minimum. Seperti yang ditunjukkan Gambar 2, penggantian akan ideal dilakukan pada saat biaya-biaya tahunan dari *defender* sama dengan *EUAC challenger*. Keterlambatan penggantian selama setahun akan mengakibatkan tambahan ongkos-ongkos tahunan seperti yang ditunjukkan gambar tersebut. Semakin lama keterlambatan ini berlangsung semakin cepat bertambahnya ongkos-ongkos tahunan yang terjadi. Hal ini terlihat dari gambar grafik *EUAC defender* yang berbentuk konveks terhadap waktu penggantian.



Gambar 2. EUAC defender dan challenger

## 3 Metodologi Penelitian

### 3.1 Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Pupuk Iskandar Muda, Krueng Geukuh Aceh Utara. Objek penelitiannya adalah penggantian *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* pada *Intermediate Shaft* untuk komponen pompa *Intake Pump 56-GA4001*.

### 3.2 Metode Analisis Data

Dalam tahap ini data dari hasil penelitian yang telah dikumpulkan diatas, dapat dilakukan pembahasan sekaligus pengolahan data dan analisa hasil melalui teori - teori yang telah dibahas pada yaitu penggantian karena biaya perawatan berlebihan, dengan menggunakan rumus :

EUAC = *Equivalen Uniform Annual Cost* (ongkos rata - rata tahunan ).

MARR = *Minimum Atractive Rate of Return* (sebagai suku bunga analisisnya yang berlaku pada saat penelitian dilakukan).

Berdasarkan pembahasan diatas, data sebuah Alat hasil penelitian dapat diketahui berdasarkan pembahasan berikut ini dengan membandingkan alat lama hasil modifikasi dengan alat yang baru. Bila MARR 18% ( nilai suku bunga Bank pada saat penelitian dilakukan ).

Aset lama:  $EUAC = I( A/P....\%,N ) + A - L ( A/F,\%,N )$  (1)

Aset baru :  $EUAC = I( A/P....\%,N ) + A - L ( A/F,\%,N )$  (2)

dimana;

EUAC: *Equivalen Uniform Annual Cost* (ongkos rata - rata tahunan)

$I( A/P,.\%,N )$  : Harga awal

$L( A/F,\%,N )$  : Nilai Sisa

N : Tahun masa pakai

A : Biaya perawatan

Maka berdasarkan rumus diatas hasil perbandingan *Shaft Sleeve* yang dimodifikasi dengan yang baru dapat diketahui.

## 4 Pengumpulan Data dan Pembahasan

### 4.1 Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini penulis mengambil dan mengumpulkan data - data untuk mendukung hasil penelitian yang sedang dilakukan, agar nantinya proses pergantian ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi penulis sendiri maupun bagi penelitian selanjutnya.

Adapun data-data dan sejumlah fasilitas yang dilibatkan dalam penelitian ini antara lain, penulis mendatakan harga tenaga operator, harga mesin/jam, dan harga material yang terpakai pada beberapa alat yang digunakan untuk memfabrikasi (*Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* ) antara lain dapat dilihat pada beberapa Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Daftar Harga Tenaga Operator / hari = 8 jam

No	Jenis Mesin	Waktu	Harga	Total
1	Operator Mesin Bubut	7 jam	@ Rp 50.000	Rp 350.000
2	Operator Mesin Gergaji	½ jam	@ Rp 60.000	Rp 30.000
Jumlah :				Rp 380.000

Sumber PT. Imaco. Eng

Tabel 2. Daftar Harga mesin / jam

No	Jenis Mesin	Waktu	Harga	Total
1	Mesin Bubut	7 Jam	@ Rp 100.000	Rp 700.000
2	Mesin Gergaji	1/2 Jam	@ Rp 60.000	Rp 30.000
Jumlah :				Rp . 730.000

Sumber MPC PT.PIM

Tabel 3. Daftar Harga Bahan Material

No	Satuan	Jenis Material	Harga	Total
1	1 meter	Hole Bar OD:Ø 3", ID: Ø 2"x L120mm - SS 420	@Rp 850.000	Rp 850.000
2	1 meter	Coupling EB1730 Ø03"x Ø 2"x L120mm	@Rp 512.000	Rp 512.000

Sumber MPC PT.PIM

Dari hasil perhitungan modal yang dikeluarkan perusahaan secara keseluruhan untuk memfabrikasi sebuah *Shaft Sleeve* pada *Intermediate Shaft* untuk komponen *Intake Pump 56 - GA4001* yaitu : biaya permesinan + biaya material + biaya pemasangan :

Biaya permesinan : Rp. 730.000  
 Biaya Material : Rp. 850.000  
Biaya Pemasangan/operator : Rp. 380.000 +  
 Jumlah : Rp.1.960.000

Sedangkan untuk biaya fabrikasi *Coupling Shaft* biaya yang dikeluarkan perusahaan adalah sebagai berikut :

Biaya permesinan : Rp. 730.000  
 Biaya Material : Rp. 512.000  
Biaya Pemasangan : Rp. 380.000 +  
 Jumlah : Rp 1.632.000

### 4.2 Pembahasan

Dalam tahap ini data dari hasil penelitian yang telah dikumpulkan diatas, dapat dilakukan pembahasan sekaligus pengolahan data dan analisa hasil melalui teori-teori yang telah dibahas yaitu

penggantian karena biaya perawatan berlebihan, dengan menggunakan rumus :

$$EUAC = \text{Equivalen Uniform Annual Cost} \text{ (ongkos rata - rata tahunan).}$$

$$MARR = \text{Minimum Atractive Rate of Return} \text{ (sebagai suku bunga analisisnya yang berlaku pada saat penelitian dilakukan).}$$

Pembahasan berikut ini dengan membandingkan alat lama dengan alat yang baru.

Bila MARR 18% ( nilai suku bunga Bank pada saat penelitian dilakukan ).

$$\text{Aset lama : } EUAC = I ( A/P, \dots, \% , N ) + A - L ( A/F, \% , N )$$

$$\text{Aset baru : } EUAC = I ( A/P, \dots, \% , N ) + A - L ( A/F, \% , N )$$

Dimana;

EUAC : *Equivalen Uniform Annual Cost* ( ongkos rata - rata tahunan )

$I ( A/P, \% , N )$  : harga awal

$L ( A/F, \% , N )$  : Nilai Sisa

N : Tahun masa pakai

A : Biaya perawatan

Maka berdasarkan rumus diatas hasil perbandingan *Shaft Sleeve* yang lama dengan yang baru dapat diketahui.

a. Menentukan Biaya Penggantian *Shaft Sleeve Baru*

$$\text{Harga Awal} = \text{Rp } 10.400.000,- = I ( A/P, \% , N )$$

$$\text{Nilai Sisa} = \text{Rp } 15.000 = L ( A/F, \% , N )$$

$$\text{Masa pakai} = 2 \text{ tahun} = N$$

$$\text{Biaya perawatan} = 200.000 = A$$

$$\text{Suku bunga Bank} = 18\%$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } EUAC_1 &= I ( A/P, 18\%, N ) + A - L ( A/F, \% , N ) \\ &= \text{Rp.}10.400.000,- ( 0,6387 ) + \text{Rp.} \\ &\quad 200.000 - 15.000 ( 0,1587 ) \\ &= \text{Rp. } 6.613.120,50,- \end{aligned}$$

b. Menentukan Biaya Penggantian Pembuatan *Shaft Sleeve*

$$\text{Harga Awal} : \text{Rp } 1.960.000 : I ( A/P, \% , N )$$

$$\text{Nilai Sisa} : 15.000 : L ( A/F, \% , N )$$

$$\text{Masa pakai} : 2 \text{ tahun} : N$$

$$\text{Biaya perawatan} : \text{Rp } 250.000 : A$$

$$\text{Suku bunga Bank} : 18\% \text{ (nilai suku bunga dapat dilihat dilampiran)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } EUAC_2 &= I ( A/P, 18\%, N ) + A - L ( A/F, \% , N ) \\ &= \text{Rp. } 1.960.000 ( 0,6387 ) + \text{Rp. } 250.000 - \\ &\quad 15.000 ( 0,1587 ) \\ &= \text{Rp } 1.214.557,50,- \end{aligned}$$

Tabel 4. Perbandingan Harga Aset I (Baru) dengan Aset II Untuk Biaya pembuatan *Shaft Sleeve*

	Aset I (baru)	Aset II (Modifikasi)	Selisih
EUAC	Rp 6.613.120,50	Rp 1.214.557,50	Rp 5.398.562,00

Dapat disimpulkan penggantian antara asset II (lebih ekonomis dibandingkan dengan asset I (baru) , sehingga setiap kali pengantiannya perusahaan dapat melakukan penghematan biaya sebesar Rp. Rp 5.398.562.00 Sedangkan untuk menentukan biaya penggantian *Coupling Shaft*, masih menggunakan rumus yang sama seperti dalam menentukan biaya *Shaft Sleeve* .

c. Menentukan Biaya Penggantian

*Coupling Shaft Baru*

$$\begin{aligned} EUAC_1 &= I ( A/P, 18\%, N ) + A - L ( A/F, \% , N ) \\ &= \text{Rp } 12.064.000 ( 0,6387 ) + 250.000 - 15.000 \\ &\quad ( 0,1587 ) \\ &= 7.952.896 \end{aligned}$$

d. Menentukan Biaya Penggantian Pembuatan

*Coupling Shaft*

$$\text{Harga Awal} : \text{Rp } 1.632.000,- : I ( A/P, \% , N )$$

$$\text{Nilai Sisa} : 15.000 : L ( A/F, \% , N )$$

$$\text{Masa pakai} : 2 \text{ tahun} : N$$

$$\text{Biaya perawatan} : \text{Rp } 250.000 : A$$

$$\text{Suku bunga Bank} : 18\%$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } EUAC_2 &= I ( A/P, 18\%, N ) + A - L ( A/F, \% , N ) \\ &= \text{Rp. } 1.622.000 ( 0,6387 ) + \text{Rp. } 250.000 \\ &\quad - 15.000 ( 0,1587 ) \\ &= \text{Rp } 1.005.063,00 \end{aligned}$$

Tabel 5. Perbandingan Harga Aset I (Baru) dengan Aset II Untuk Biaya pembuatan *Coupling Shaft*

	Aset I (baru)	Aset II (Modifikasi)	Selisih
EUAC	Rp.7.952.896,00	Rp.1.005.063,00	Rp 6.947.832,00

Sedangkan perbandingan EUAC untuk komponen *Coupling Shaft* pada tabel diatas, maka dapat disimpulkan penggantian antara asset II, lebih ekonomis dibandingkan dengan asset I (baru), sehingga setiap kali pengantiannya perusahaan dapat melakukan penghematan biaya sebesar Rp. 6.947.832,-

Proses penggantian kedua komponen *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* pada Intake Pump 56-GA4001. terlihat bahwa komponen dapat melakukan penghematan biaya sebesar Rp. 12.346.394 dari total biaya keseluruhan Rp. 14.566.016

## 5 Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan observasi dilapangan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemakaian *Shaft Sleeve* hasil fabrikasi dapat menghemat biaya perusahaan sebesar Rp. 5.398.562,- selama dua tahun.
2. Pemakaian *Coupling Shaft* hasil fabrikasi dapat menghemat biaya perusahaan sebesar Rp. 6.947.832,- selama dua tahun.

3. *Material Carbon Steel* jenis SUS 420 JI dan *Carbon Steel* jenis EB1730 yang digunakan untuk membuat produk *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* memiliki ketahanan terhadap korosi, gesekan, dan benturan yang terjadi akibat putaran mesin *Intake Pump 56-GA4001*

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan, sebagai usulan/rekomendasi bagi perusahaan dan peneliti selanjutnya dalam upaya penanggulangan penyebab kerusakan, patah atau retak antara lain sebagai berikut:

1. Perusahaan perlu memanfaatkan segala potensi sumber daya manusia (tenaga kerja). Untuk bisa menekan biaya kebutuhan untuk komponen-komponen perusahaan
2. Perusahaan sebaiknya dapat menggunakan *Shaft Sleeve* dan *Coupling Shaft* hasil fabrikasi dari bengkel atau *workshop* sendiri, hal ini dikarenakan selain dapat menekan biaya juga ketahanan terhadap komponen fabrikasi tidak kalah dengan komponen impor.

## Daftar Pustaka

- [1]. E.Paul Degarmo, William G.Sullivan, James A.Bontadelli, Elin M.Wicks. Konsep Nilai Uang terhadap Waktu.
- [2]. Atiqa, Januari 2009. Analisis Kelayakan Investasi Penggantian Mesin Glueng Lama dengan Mesin Glueng baru. CV. Indonesia Cone Sukoharjo – Study Kasus).