



Analisa Kerusakan Mesin Pompa Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm Pada Line B-24

Faiz Almaarij¹, Rosidi², Fajar Maulana³

^{1,2,3}Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

PT.XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri kimia polimer untuk bahan baku dan bahan campuran. Polimer yang sudah jadi akan di packaging pada Line Finished Good Product B-24 dengan mesin pompa Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm Pump. Karna mesin pompa tersebut dioperasikan secara terus menerus, maka jika ada kerusakan pada mesin pompa tersebut akan menimbulkan kerugian pada perusahaan. Kerusakan yang sering muncul dalam mesin pompa tersebut adalah kerusakan-kerusakan yang tidak diprediksi. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi kerusakan pompa dengan melakukan overhaul dan analisa kerusakan metode Root Cause Analysis cara Fishbone diagram. Hasil dari identifikasi tersebut digunakan untuk menentukan kerusakan dan penyebab pada mesin pompa tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa mesin pompa tersebut rusak dikarenakan terkontaminasi koagulat produk dan disebabkan tidak dilakukannya proses cleaning pump rutin.

Kata kunci: Air Operated Double Diaphragm Pump; Overhaul; Root Cause Analysis, Fishbone Diaphragm

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in the polymer chemical industry for raw materials and mixed materials. The finished polymer will be packaged on the Finished Good Product Line B-24 with a Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm Pump engine. Because the pump engine is operated continuously, if there is damage to the pump engine, it will cause losses to the company. The damage that often appears in the pump engine is unpredictable damage. In this study, identification of pump damage will be carried out by overhauling and analyzing the damage using the Root Cause Analysis method using Fishbone diagrams. The results of the identification are used to determine the damage and causes of the pump engine. The result of this research is that the pump engine is damaged due to contamination of product coagulation and due to not doing routine pump cleaning process.

Keywords: Air Operated Double Diaphragm Pump; Overhauls; Root Cause Analysis, Fishbone Diaphragm

¹ Corresponding author *E-mail address*: faiz.almaarij.tm18@mesin.pnj.ac.id

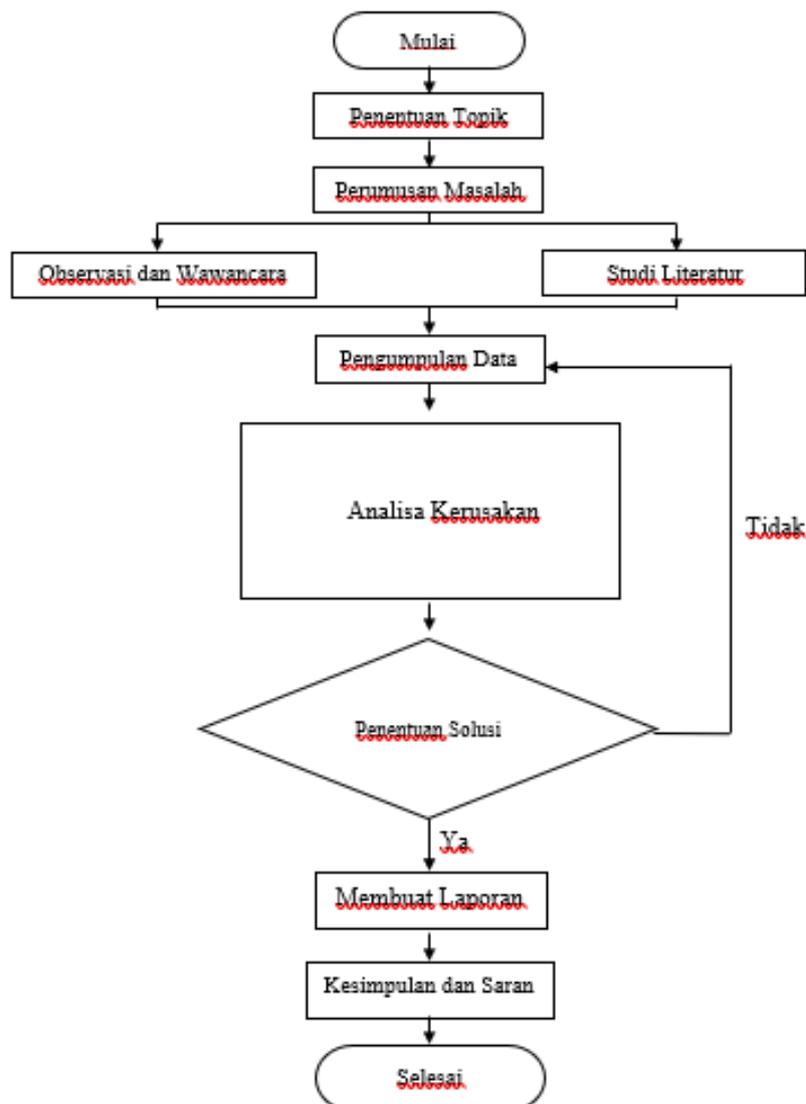
1. PENDAHULUAN

PT.XYZ memproduksi polimer untuk bahan baku dan campuran seperti *EDA*(cat interior), *EDC*(construction), *EDK*(lem), dll. Perusahaan ini memiliki banyak line produksi, Salah satunya adalah *line Finished Good Product Tankfarm B-24* yang beroperasi hampir tiap hari.

Permasalahan yang sering terjadi di line ini adalah terjadinya kerusakan Mesin Pompa Blagdon 3” B75 / X75 Air Operated Double Diaphragm secara tiba-tiba. Hal tersebut disebabkan oleh robeknya diafragma yang mengakibatkan kan dilakukannya pergantian diafragma kurang lebih 2 bulan sekali agar kegiatan transfer produk dapat beroperasi kembali. Jika dapat ditemukan penyebab kerusakan pada Mesin Pompa *Blagdon 3” B75 / X75 Air Operated Double Diaphragm* tersebut maka akan mendapatkan solusi masalah yang dapat meningkatkan keuntungan dan efisiensi untuk perusahaan.

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan agar dapat menentukan kerusakan dan menentukan penyebabnya kerusakan pada mesin Mesin Pompa Blagdon 3” B75 / X75 Air Operated Double Diaphragm.

2. METODE PENULISAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan gambar 1, maka langkah metode penulisan penelitian adalah sebagai berikut:

Pertama, dilakukan penentuan topik saat PKL Bersama dengan pembimbing industry yaitu analisa kerusakan mesin pompa tersebut. Setelah didapatkan topik dicari permasalahannya dan dibuat rumusan masalah. Untuk menjawab permasalahan maka dibutuhkan data yang diambil dari observasi lapangan, overhaul dan wawancara kepada supervisor dan operator, dibutuhkan juga studi literatur untuk teori pendukung. Setelah data terkumpul dilakukan analisa kerusakan dengan metode Root Cause Analysis cara Fishbone diagram dengan mengacu pada data hasil observasi, overhaul dan wawancara. Setelah selesai analisa dilakukan penentuan solusi, jika solusi sudah didapat baru memulai Langkah pembuatan laporan yang diakhir dengan kesimpulan dan saran.

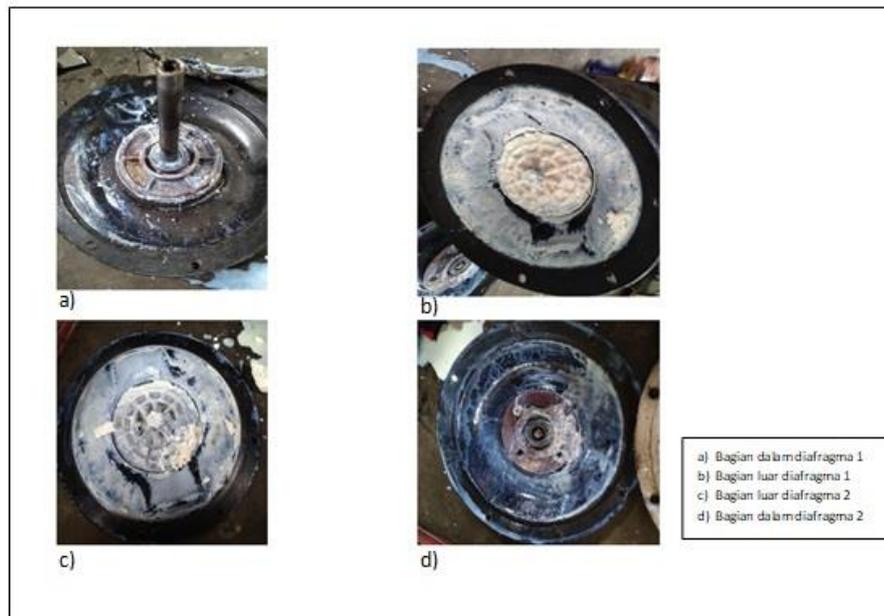
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa

Overhaul

1. Diafragma

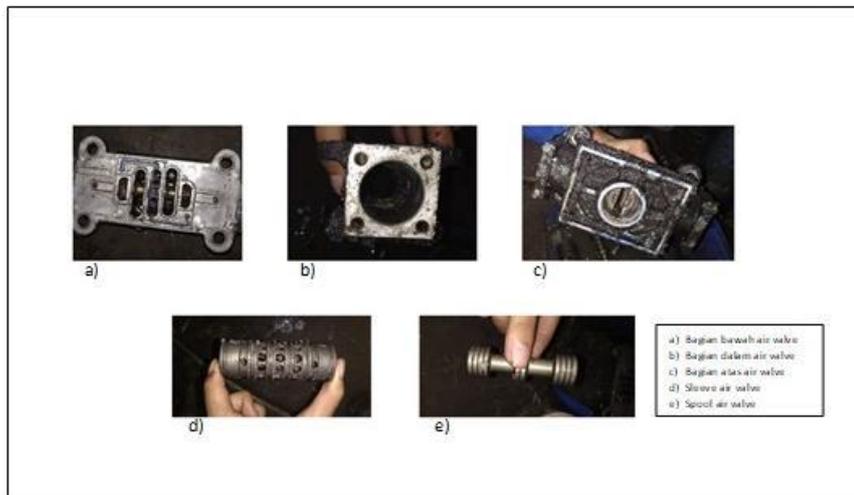
Hasil pemeriksaan pada diafragma yang terlihat pada **Gambar 2**, Kondisi pada diafragma yang terlihat mengalami kontaminasi oleh koagulat produk dan retak pada beberapa sisi. Kerusakan ini menyebabkan kebocoran pada mesin pompa yang menyebabkan kerusakan di komponen *air valve dan pilot valve*.



Gambar 2. Overhaul Diafragma

2. Air Valve

Hasil pemeriksaan pada *air valve* yang terlihat pada **Gambar 3**, keadaan pada *air valve* mengalami kontaminasi oleh produk serta kondisi *o-ring* pada *spool* dan *sleeve* mengalami getas. Kerusakan ini akan menyebabkan macetnya udara buang dari ruang diafragma ke *muffler* yang dapat menyebabkan pompa akan berhenti bekerja.



Gambar 3. Overhaul Air Valve

3. Pilot Valve

Hasil pemeriksaan pada *pilot valve* yang terlihat pada **Gambar 4**, keadaan pada *pilot valve* mengalami kontaminasi produk dikarenakan kebocoran pada diafragma. Kerusakan ini menyebabkan berkurangnya udara terkompresi yang masuk ke ruang diafragma yang membuat kurangnya performa penghisapan dan pengeluaran produk pada diafragma.

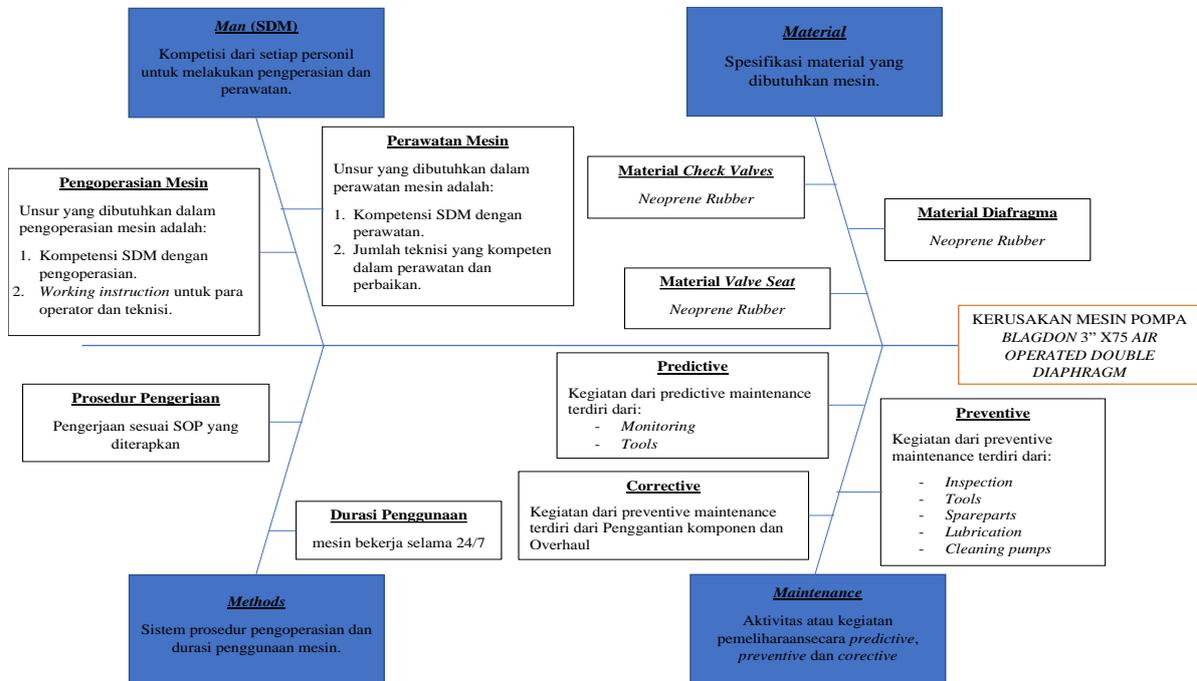


Gambar 4. Overhaul Pilot Valve

Setelah dilakukan pembongkaran (*overhaul*) dan pemeriksaan pada tiap- tiap komponen mesin yang mengalami kerusakan, didapatkan kerusakan yang terjadi pada mesin pompa yang dapat digunakan untuk membantu analisa penyebab kerusakan. Untuk menemukan penyebab kerusakan pada mesin tersebut perlu dilakukan analisa kerusakan.

Analisa Kerusakan (Fishbone Diagram)

Dalam melakukan analisa kerusakan pada mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm* ini digunakan metode fishbone diagram dan mengambil beberapa faktor penyebab kerusakan. Lalu didapatkan 4 faktor yaitu *man, material, method dan maintenance*. Pemilihan beberapa factor tersebut diperuntukan agar mempermudah pekerjaan penulisan dalam menganalisa kerusakan yang ada. pada **Gambar 4.7** dapat dilihat rumusan analisa kerusakan dalam bentuk fishbone diagram.



Gambar 5. Fishbone Diagram

1. Man (SDM)

Faktor *Man* merupakan faktor yang berasal dari sumber daya manusia (SDM), dalam hal ini dapat dikatakan sebagai teknisi atau operator yang berhubungan langsung dengan mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*. Tujuan dari kajian faktor ini adalah untuk melihat keterkaitan faktor *Man* terhadap kerusakan kerusakan yang terjadi. Faktor *Man* terbagi kedalam dua bagian yaitu faktor pengoperasian mesin pompa dan faktor pemeliharaan pompa. Untuk mempermudah dalam menentukan apakah kedua faktor tersebut berperan dalam kerusakan pada mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*, kedua faktor tersebut dituangkan kedalam tabel evaluasi berdasarkan hasil wawancara sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Man

Pengoperasian Mesin Pompa			
No.	Elemen Kompetensi	Ya	Tidak
1	Apakah operator (SDM) divisi produksi memiliki kompetensi untuk mengoperasikan mesin pompa Blagdon X75?	✓	
2	Apakah jumlah pekerja atau operator dalam pengoperasian sudah sesuai dengan banyaknya pekerjaan?	✓	
Perawatan Mesin Pompa			
No.	Elemen Kompetensi	Ya	Tidak
1	Apakah operator (SDM) divisi maintenance memiliki kompetensi untuk melakukan perawatan mesin pompa Blagdon X75?	✓	
2	Apakah jumlah pekerja atau teknisi dalam pemeliharaan sudah sesuai dengan banyaknya pekerjaan?	✓	

Dari hasil tabel evaluasi faktor *Man*, kompetensi dari sumber daya manusia baik dalam pengoperasian maupun pemeliharaan mesin pompa telah memenuhi kriteria dan ketersediaan dari sumber daya manusia yang memadai. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa faktor *Man* tidak berpengaruh dalam kerusakan yang terjadi pada mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*.

2. Material

Faktor kedua adalah *Material*, hal ini mengenai jenis material yang dibutuhkan pada komponen mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*. Untuk mempermudah dalam menentukan apakah faktor tersebut merupakan penyebab dari terjadinya kerusakan pada mesin pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm* maka kedua faktor tersebut dituangkan kedalam tabel evaluasi berdasarkan hasil wawancara sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Material

Material Check Valve			
No.	Elemen Spesifikasi	Ya	Tidak
1	apakah material yang dipakai <i>check valve</i> adalah neoprene rubber	✓	
2	apakah material yang digunakan <i>check valve</i> sudah sesuai dengan kebutuhan di produksi	✓	
Material Diafragma			
No.	Elemen Spesifikasi	Ya	Tidak
1	apakah material yang dipakai diafragma adalah neoprene rubber	✓	
2	apakah material yang digunakan <i>Diafragma</i> sudah sesuai dengan kebutuhan di produksi	✓	
Material Valve Seats			
No.	Elemen Spesifikasi	Ya	Tidak
1	apakah material yang dipakai <i>valve seats</i> adalah neoprene rubber	✓	
2	apakah material yang digunakan <i>Valve Seat</i> sudah sesuai dengan kebutuhan di produksi	✓	

Berdasarkan hasil evaluasi faktor Material yang ditampilkan dalam tabel evaluasi aspek material faktor ini bukan merupakan penyebab terjadinya keretakan. Dimana faktor dari material yang digunakan untuk komponen sudah sesuai dengan kebutuhan pada bagian produksi untuk menunjang proses produksi.

3. Method

Faktor ketiga adalah faktor *Method* yang terdapat elemen standar operasional prosedur atau SOP serta durasi pengoperasian mesin. Faktor tersebut terbagi kedalam dua bagian yaitu faktor durasi pengoperasian mesin pompa dan prosedur pengoperasian mesin pompa. Untuk mempermudah dalam menentukan apakah kedua faktor tersebut merupakan penyebab dari terjadinya kerusakan pada pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*, kedua faktor dituangkan kedalam bentuk tabel evaluasi berdasarkan hasil wawancara sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Method

Durasi Pengoperasian Mesin pompa			
No.	Elemen Durasi Pengoperasian	Ya	Tidak
1	Apakah durasi pengoperasian mesin telah sesuai standard?	✓	
2	Apakah tersedia jadwal pemeliharaan guna mendukung kinerja mesin yang selalu beroperasi?	✓	
Prosedur Pengoperasian Mesin Pompa			
No.	Elemen Prosedur Pengoperasian	Ya	Tidak
1	Apakah tersedia SOP dalam mengoperasikan mesin pompa <i>Blagdon X75</i> ?	✓	
2	Apakah operator mengoperasikan mesin pompa <i>Blagdon X75</i> sesuai dengan SOP yang ada?		✓

Setelah dilakukan evaluasi faktor *Method* dan ditampilkan dalam bentuk tabel evaluasi method diatas, terdapat satu poin yang merupakan salah satu penyebab kerusakan pada pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm* dimana operator produksi tidak mengoperasikan mesin pompa tersebut sesuai dengan SOP yang ada. Alasannya karena saat dilakukan *overhaul* terlihat adanya koagulat produk yang menempel pada diafragma yang seharusnya bisa teratasi jika operator mengikuti SOP yang salah satu poinnya adalah rutin *cleaning pump* tersebut setelah pemakaian.

4. Maintenance

Faktor keempat yaitu faktor *Maintenance* yang merupakan aktivitas atau kegiatan pemeliharaan yang terdiri dari *predictive*, *preventive* dan *corrective*. Faktor tersebut terbagi kedalam tiga faktor yaitu faktor *preventive maintenance*, *corrective maintenance* dan *predictive maintenance*. untuk mempermudah dalam menentukan apakah ketiga faktor tersebut merupakan penyebab kerusakan pada pompa *Blagdon 3" X75 Air Operated Double Diaphragm*. ketiga faktor tersebut dituangkan kedalam bentuk tabel evaluasi berdasarkan hasil wawancara sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Maintenance

Preventive Maintenance			
No.	Elemen Preventive Maintenance	Ya	Tidak
1	Apakah telah tersedia <i>schedule</i> atau jadwal pemeliharaan mesin Pompa Blagdon X75?	✓	
2	Apakah dilakukan <i>inspection</i> rutin terhadap mesin Pompa Blagdon X75?	✓	
3	Apakah <i>tools</i> untuk mendukung kegiatan <i>preventive maintenance</i> telah sesuai?	✓	
4	Apakah <i>spare part</i> yang mendukung <i>preventive maintenace</i> selalu tersedia?	✓	
5	Apakah lubrikasi pada mesin dilakukan sesuai rutin ?	✓	
6	Apakah dilakukan pembersihan dan pembilasan pada pompa Blagdon X75		✓
Corrective Maintenance			
No.	Elemen Corrective Maintenance	Ya	Tidak
1	Apakah penggantian komponen mesin pompa Blagdon X75 dilakukan sesuai SOP	✓	
2	Apakah komponen mesin pompa Blagdon X75 masih dalam keadaan orisinil	✓	
3	Apakah <i>overhaul</i> pada mesin pompa Blagdon X75 dilakukan sesuai dengan SOP	✓	
Predictive Maintenance			
No.	Elemen Predictive Maintenance	Ya	Tidak
1	Apakah selama dilakukannya perbaikan pada mesin pompa Blagdon X75 dilakukan <i>monitoring</i> ?	✓	
2	Apakah <i>tools</i> untuk melakukan perbaikan telah sesuai prosedur?	✓	
3	Apakah teknisi mempunyai kompetensi yang cukup dalam melakukan perbaikan?	✓	

Berdasarkan hasil evaluasi faktor *Maintenance* dan ditampilkan dalam tabel evaluasi aspek *maintenance*, terdapat keterkaitan dengan penyebab kerusakan pada mesin pompa Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm. Keterkaitan faktor *maintenance* yaitu tidak dilakukannya *cleaning pump* rutin pada pompa tersebut yang seharusnya dilakukan dalam *preventive maintenance*. hal ini juga menjadi penyebab utama karena kurangnya pengawasan pada *maintenance* mesin tersebut yang mengakibatkan kerusakan pada pompa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil overhaul diperoleh bahwa kerusakan mesin pompa Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm terdapat pada diafragma yang robek dan terkontaminasi oleh koagulat produk. Robeknya diafragma juga menyebabkan kebocoran produk yang membuat pilot valve dan air valve dipenuhi oleh produk dan mengalami kerusakan.

Setelah *overhaul* dilakukan analisa kerusakan menggunakan fishbone diagram dan tabel evaluasi diperoleh bahwa penyebab kerusakan adalah tidak dilaksanakannya *cleaning pump* secara rutin pada mesin pompa Blagdon 3” X75 Air Operated Double Diaphragm. Akibatnya terjadi pengerasan sisa produk yang menjadi koagulat dan merusak diafragma pada mesin.

Saran

Merekomendasi untuk dilakukan pengawasan rutin untuk prosedur *cleaning pump* untuk memastikan *preventive maintenance* dilakukan oleh operator produksi dan merekomendasi untuk membuat SOP *preventive maintenance* pada prosedur *cleaning pump* pada divisi *maintenance*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. XYZ atas dukungan penelitian dan fasilitas yang diberikan saat praktek kerja lapangan dan Politeknik Negeri Jakarta yang telah menyediakan tempat dan sarana untuk mendukung penulisan ini serta do’a orang tua yang selalu menyertai penulis.

REFERENSI

1. Mobley, R. K. (2002). *Maintenance Engineering Handbook*, Six Edition. Mcgroow Hill.
2. Mobley, R. K. (2004). *Maintenance Fudamental* 2nd Edition. Elsevier: Burlington.
3. Mobley, R. K. (1999). *Root Cause Failure Analysis*. Britania Raya. Butterworth-Heinemann.
4. Nesbitt, B. (2006). *Handbook Of Pumps And Pumping*. Elsevier: Burlington.