

ANALISA KERUSAKAN PROGRESSIVE CAVITY PUMP SEEPEX DI PT BASF SITE CENGKARENG

Raihan Alfakhri¹, Azwardi^{1*}, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra²

¹ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

² Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Abstrak

Progressive cavity pump adalah sebuah pompa perpindahan positif yang banyak digunakan pabrik seperti tambang dan chemical industry dimana pompa ini sebagai penunjang kegiatan produksi. Progressive Cavity Pump berfungsi sebagai alat perpindahan produk dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Pada Progressive Cavity Pump sering terjadi kerusakan dimana kegiatan produksi menjadi terhenti dan berdampak pada biaya maintenance yang tinggi untuk biaya komponen baru karena komponen yang rusak diakibatkan penumpukan produk yang mengeras serta rendahnya tingkat pelaksanaan SOP dan kegiatan preventive maintenance yang tidak terjadwal dengan baik. Akibat adanya penumpukan produk yang mengeras pada progressive cavity pump maka dilakukan analisis kerusakan. Dari hasil Root Cause Analysis (RCA) dengan metode Fishbone diagram (diagram tulang ikan), diketahui bahwa mekanik yang mengoperasikan tidak disiplin karena tidak sepenuhnya melakukan SOP penggunaan. Analisa kerusakan guna menentukan adanya pembelajaran kembali kepada mekanik untuk mengikuti dan menaati SOP yang ada, dan diharapkan tidak mengalami kerusakan yang sama kembali.

Kata-kata Kunci: *progressive Cavity Pump, Pump, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, SOP*

Abstract

The progressive cavity pump is a positive displacement pump that is widely used in factories such as mining and the chemical industry where this pump is used to support production activities. Progressive Cavity Pump works as a product transfer device with a high level of efficiency. In Progressive Cavity Pumps, damage often occurs where production activities stop and have an impact on high maintenance costs for new component costs due to damaged components from hardened products and the level of SOP implementation and maintenance activities that are not properly scheduled. Due to the hardening of the product in the progressive cavity pump, a damage analysis was carried out. From the results of the Root Cause Analysis (RCA) with the Fishbone diagram method, it is known that the mechanic who operates is not disciplined because he does not fully carry out the SOP usage. Damage analysis to determine the existence of re-learning to mechanics to follow and follow the existing SOPs, and it is hoped that they will not experience the same damage again.

Keywords: *Progressive Cavity Pump, Pump, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, SOP*

* Corresponding author E-mail address: azwardi@mesin.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

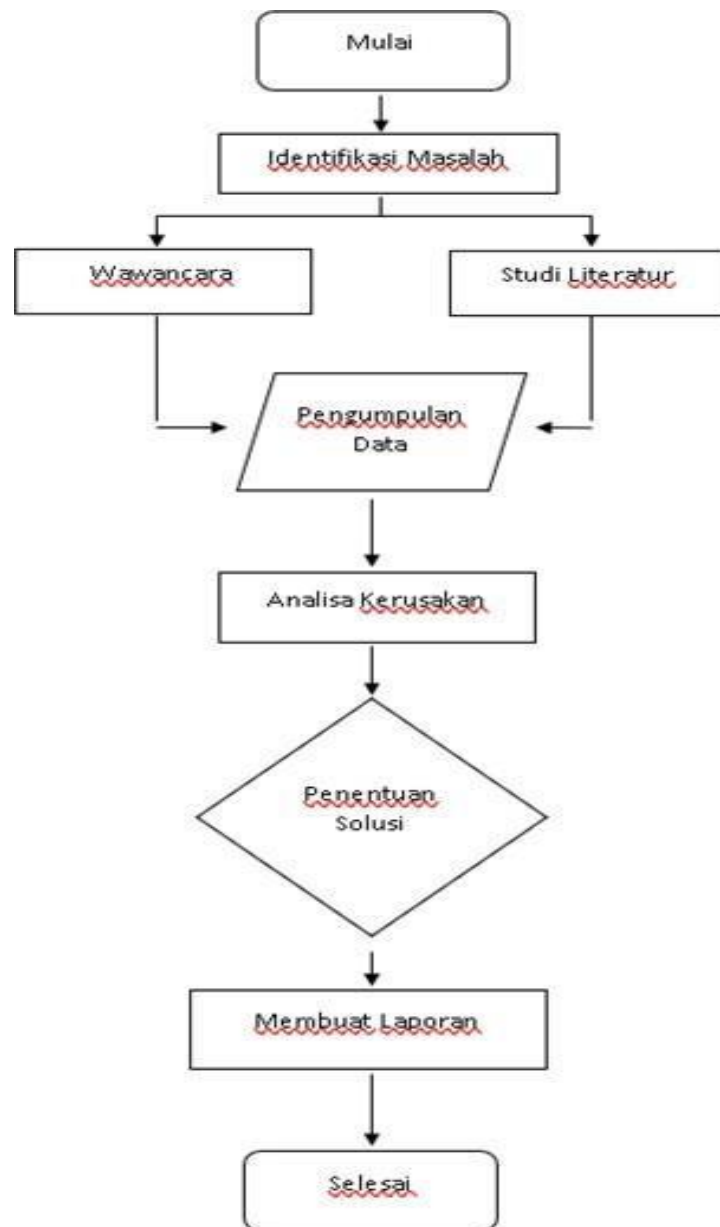
Tujuan utama dari Progressive Cavity Pump yang dapat kita lihat pada (Gambar.1) ialah untuk mentransfer produk dengan berbagai macam jenis yang dimiliki oleh PT BASF dengan produk utamanya yaitu polymer dispersion berupa bahan baku untuk suatu produk. Kemajuan teknologi yang sangat pesat mendorong perusahaan industry untuk menggunakan mesin dan alat yang canggih untuk menunjang kebutuhan produksi dan meminimalkan biaya maintenance suatu mesin atau komponen lainnya. Pada dasarnya prinsip kerja progressive cavity pump adalah membuat tekanan rendah pada lubang isap, sehingga fluida akan masuk dan keluar pada sisi tekan atau sisi keluar dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk bekerja pompa membutuhkan energi yang diperoleh dari luar. Banyaknya faktor kerusakan dari berbagai macam jenis produk yang lewat serta rendahnya kesadaran mekanik dalam menerapkan SOP mengakibatkan kerusakan *Progressive Cavity Pump* dalam jangka waktu dekat sehingga tidak dapat untuk beroperasi. Kerusakan tersebut perlu segera diatasi agar aktivitas produksi tetap berjalan, sehingga diperlukannya Analisis Kerusakan agar menemukan berbagai penyebab kerusakan, agar kita dapat memprediksi lebih awal kerusakan apa saja yang dapat terjadi, serta komponen apa yang harus diganti dan kita dapat meminimalisir kerusakan yang dapat terjadi dengan adanya data analisa kerusakan.



Gambar 1. *Progressive Cavity Pump*

2. METODE PENELITIAN

Sebelum menggunakan metode penelitian, penulis menggunakan diagram alir agar dalam pengerjaan tersusun sesuai urutannya. Diagram Alir dapat kita lihat pada (Gambar.2) dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Alir

Identifikasi Masalah

Tahap ini adalah tahap awal untuk menentukan kerusakan dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada Progressive cavity pump.

Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk menentukan teori-teori yang sesuai dengan masalah yang sedang dibahas guna membantu memecahkan masalah tersebut. Hal ini dilakukan dengan cara membaca dan mencari buku-buku jurnal, e-book dan internet dan segala jenis laporan atau dokumen yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

Wawancara

Proses wawancara yang dimaksud adalah melakukan wawancara dengan teknisi dan orang yang memahami Progressive Cavity pump dan sistem perpompaan.

Bimbingan

Bimbingan merupakan proses melaksanakan bimbingan dengan dosen pembimbing dan pembimbing PT X. Hasil dari proses bimbingan adalah menentukan jenis beban dan tegangan yang terjadi pada masing-masing komponen mounting dengan tujuan memperkuat teori-teori analisa komponen.

Pengumpulan data

Tahap ini merupakan tahap mengumpulkan data yang diperoleh baik dari observasi, wawancara, manual book, maupun studi literatur untuk selanjutnya dilaksanakan proses analisa kerusakan. Tahap ini juga dilakukan sebagai penunjang bukti secara nyata bahwa objek yang diteliti oleh penulis bergantung pada data yang sudah ada di lapangan serta sudah diperoleh dari studi pustaka dan berhubungan dengan tindakan yang diteliti yaitu Progressive Cavity Pump. Pengumpulan data ini dilakukan untuk menelusuri gejala-gejala kerusakan yang terjadi.

Analisa Kerusakan

Analisa kerusakan merupakan suatu proses kritis dalam menentukan akar penyebab masalah secara fisik. Salah satu faktor penting yang merupakan kunci keberhasilan dalam melakukan analisa kerusakan adalah menjaga pikiran secara terbuka selama pengujian dilakukan serta tidak menutup kemungkinan penyebab kerusakan yang mungkin terjadi. Tahap ini juga merupakan tahapan analisa kerusakan pada progressive cavity pump dengan metode yang digunakan yaitu root cause analysis menggunakan fishbone diagram. Dengan mengacu pada data hasil observasi, studi literatur, dan wawancara yang sudah dilakukan selama kegiatan on job training.

Penentuan Solusi

Tahap ini merupakan tahap menentukan solusi yang didapat setelah melakukan kegiatan analisa kerusakan. Jika solusi yang didapat tidak sesuai maka harus mengulang kegiatan kembali dari pengumpulan data kembali, apabila sudah sesuai maka dilanjutkan dengan membuat laporan. Diharapkan setelah penentuan solusi ini dapat membantu penanganan agar tidak terjadi kerusakan yang sama serta umur pakai komponen lebih lama dan mengurangi maintenance cost.

Pembuatan Laporan

Tahap ini merupakan tahap pembuatan laporan dari hasil analisa yang sudah dilakukan, laporan berisi tentang langkah yang akan dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang terdiri dari pengamatan visual dan data wawancara didapatkan beberapa hasil data observasi seperti pada gambar.3 dibawah ini.



Gambar 3. Penumpukan Koagulat

Berdasarkan gambar.3 merupakan hasil pengamatan visual didapatkan koagulat yang menumpuk pada *coupling road* Sehingga menyebabkan beberapa part mengalami kerusakan dan tidak dapat beroperasi dengan normal lagi.

Berdasarkan Gambar.4 Rusaknya *Rubber Sheath* diakibatkan oleh penumpukan koagulat (Produk yang mengering).



Gambar 4. Retaining Sleeve

Pada Gambar 4. Retaining Sleeve yang ditutupi oleh koagulat (produk yang mongering).



Gambar 5. Masuknya produk ke *Retaining Sleeve*

Gambar 5. menunjukan masuknya produk ke dalam *Retaining Sleeve* yang diakibatkan oleh Rubber yang sudah pecah menyebabkan *Coupling Road* tidak bergerak maksimal. Ini juga berpengaruh terhadap daya dorong untuk mentransfer produk.

Data Hasil Wawancara

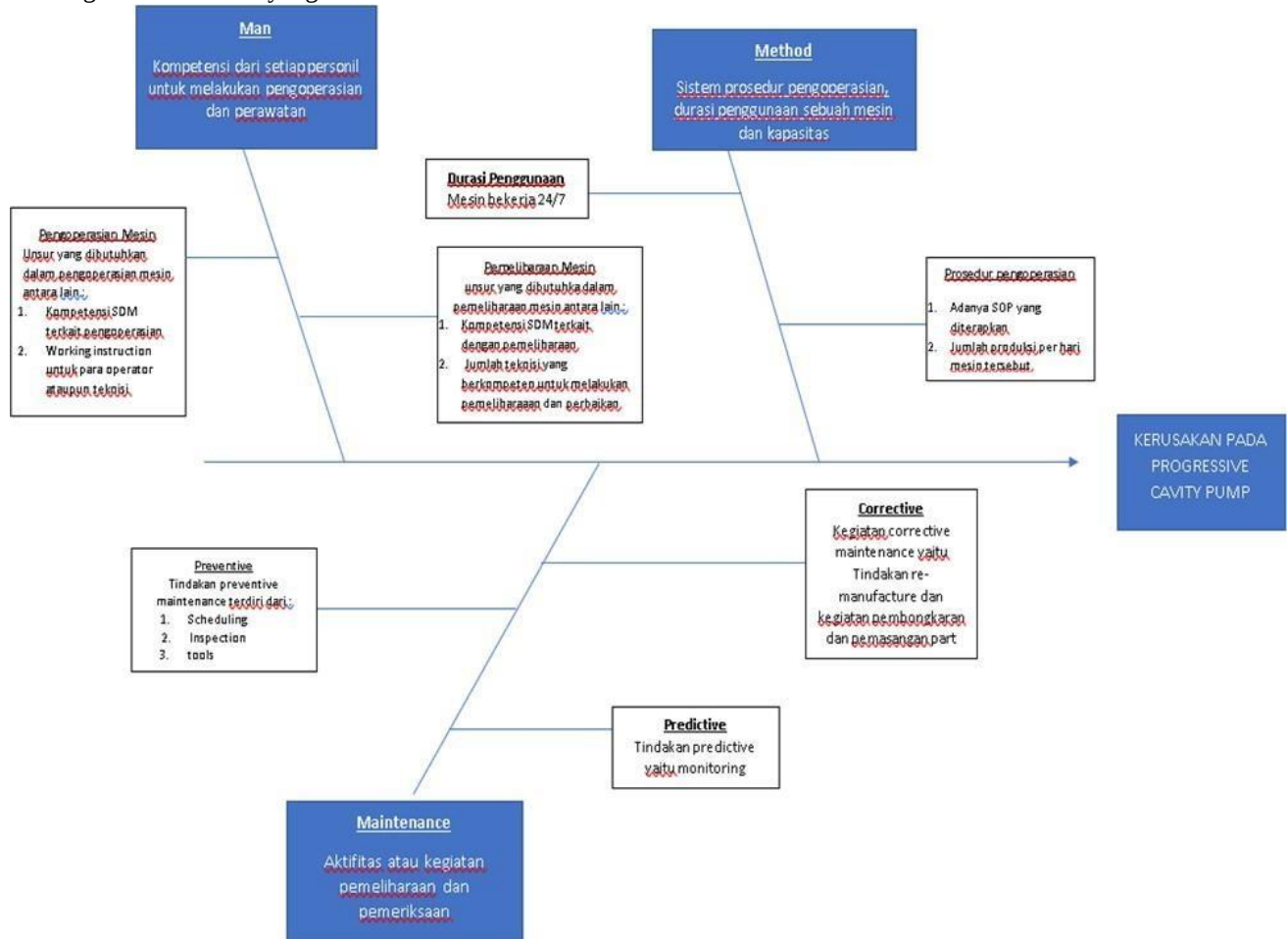
Sementara hasil wawancara dengan Teknik dan supervisor, efek yang terjadi akibat adanya penumpukan koagulat pada *Coupling Road* adalah pompa tidak dapat digunakan dan mengakibatkan terhentinya produksi pada unit tersebut sampai pompa dapat diperbaiki.

Akibat kerusakan ini sangat dirasakan kerugiannya oleh PT BASF antara lain menurunnya jumlah produksi dan membengkaknya biaya *maintenance* untuk melakukan *repairing* dan biaya part baru.

Diagram Fishbone

Dalam Melakukan Analisa kerusakan yang terjadi pada progressive cavity pump ini, penulis menggunakan meode fishbone diagram (diagram tulang ikan) dan mengambil beberapa faktor ialah man, machine, dan

method. Pemilihan beberapa faktor tersebut dilakukan guna mempermudah pekerjaan penulis dalam menganalisa masalah yang ada.



Gambar 6. Fishbone Diagram Analisa kerusakan Pada Progressive Cavity Pump

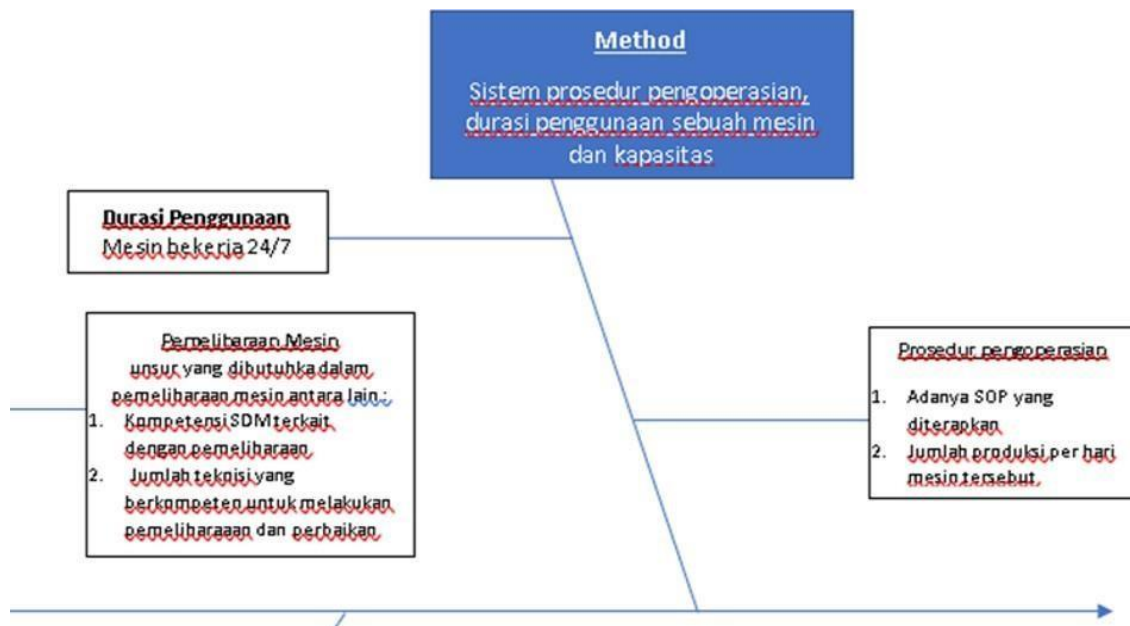
Pembahasan Faktor Pada Diagram Fishbone

Berikut merupakan pembahasan dari hasil Analisa kerusakan yang terjadi pada Progressive Cavity Pump:

1. Man(SDM)

Faktor Man Merupakan faktor yang berasal dari sumber daya manusia (SDM), dalam hal ini dapat dikatakan sebagai operator atau teknisi yang berhubungan langsung dengan Progressive Cavity Pump. Tujuan dari kajian Man ialah untuk melihat keterkaitan antara faktor Man dengan penyebab kerusakan. Maka didapat hasil dari hasil table evaluasi factor Man, kompetensi dari para personel dalam pengoperasian dan pemeliharaan sudah memenuhi syarat, namun dalam melakukan para personel kurang dalam hal disiplin, yaitu disiplin dalam menggunakan SOP pelaksanaan sebagai pedoman melakukan kegiatan produksi. Dalam hal ini, para personel tidak menggunakan SOP dalam mengoperasikan Progressive cavity Pump dan juga mekanik tidak melaksanakan SOP saat melakukan tindakan pemindahan pipa yang menuju progressive cavity pump sehingga masih terdapat rongga ketika pemasangan blind valve telah selesai. Hal tersebut menyebabkan masuknya udara pada suction in dan terjadi pengerasan produk ketika udara bertemu dengan produk yang terdapat pada Suction Case yang dapat kita lihat pada (Gambar.6). Kesimpulan yang dapat ditarik bahwa operator masih belum menggunakan SOP yang berlaku dalam pengoperasian lebih tepatnya saat menonaktifkan penggunaan pompa dan saat pemasangan blind valve ketika hendak mengganti jalur pipa yang semula menuju progressive cavity pump ke pompa lainnya.

2. Method



Gambar 7. Faktor Method

Faktor kedua adalah Method yang terdapat elemen standar operasional prosedur atau biasa disebut SOP, durasi pengoperasian mesin, dan jumlah produksi per hari pada mesin progressive cavity pump.

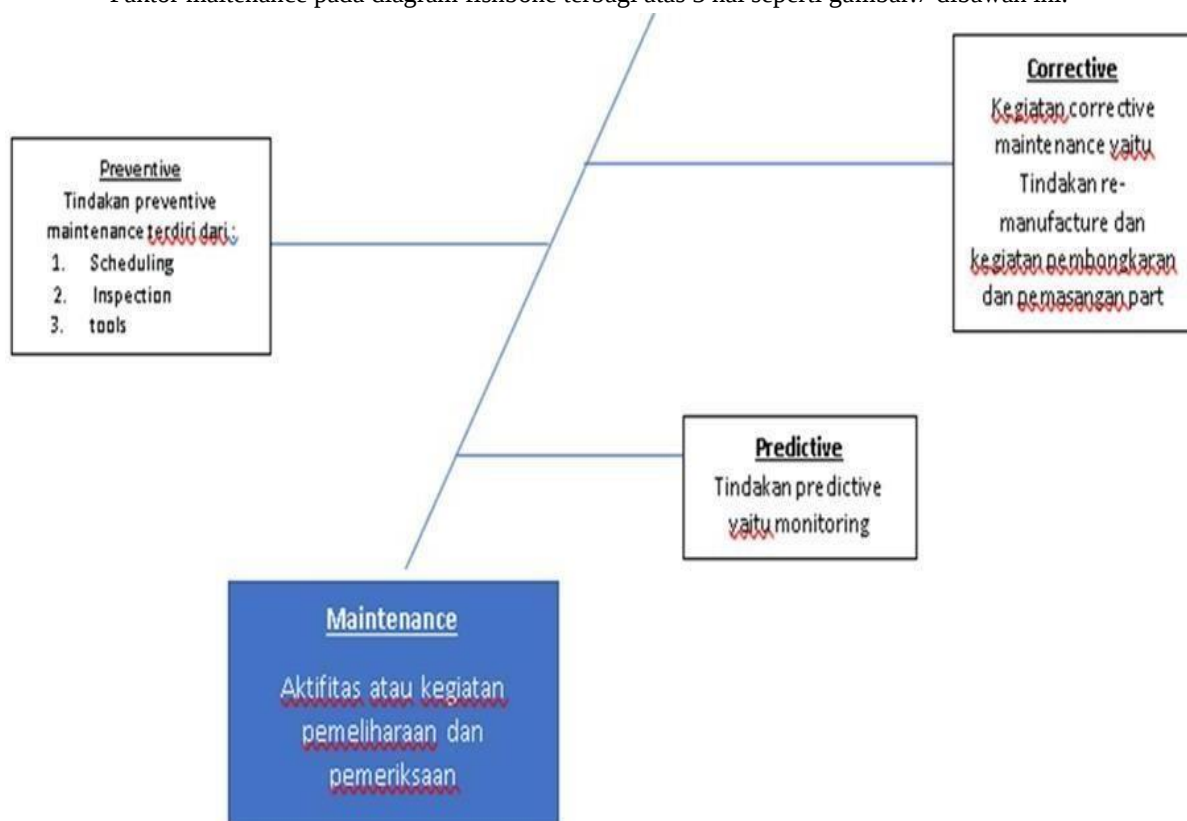
Tabel 1. Faktor method berdasarkan wawancara

DURASI PENGOPERASIAN MESIN			
No	Elemen Durasi Pengoperasian	YA	TIDAK
1	Apakah durasi pengoperasian mesin telah sesuai standar?	✓	
2	Apakah tersedia jadwal pemeliharaan guna mendukung kinerja mesin yang selalu beroperasi?	✓	
PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN			
No	Elemen Prosedur pengoperasian (SOP)	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia SOP dalam mengoperasikan mesin?	✓	
2	Apakah jumlah produksi perhari sesuai SOP?	✓	

Setelah dilakukan evaluasi faktor method dan ditampilkan dalam bentuk table di atas, didapatkan kesimpulan bahwa tidak adanya kesalahan dan tidak perlu diadakan evaluasi dalam metori method sesuai dengan hasil wawancara dengan mekanik dan supervisor.

3. Maintenance

Faktor maintenance pada diagram fishbone terbagi atas 3 hal seperti gambar.7 dibawah ini.



Gambar 8. Diagram faktor Maintenance

Faktor ketiga yaitu faktor maintenance yang merupakan aktivitas atau kegiatan pemeliharaan yang terdiri dari predictive, preventive dan corrective. Penulis membagi ke 3 faktor yaitu faktor preventive, predictive dan corrective maintenance. Agar penulis lebih mudah menentukan penyebab kerusakan dari ketiga faktor tersebut merupakan penyebab dan terjadinya kerusakan pada Progressive cavity Pump, penulis menjadikan ketiga faktor kedalam bentuk tabel berdasarkan hasil wawancara sebagai berikut.

Tabel 2. data wawancara faktor maintenance

PREVENTIVE MAINTENANCE			
No	Elemen preventive Maintenance	YA	TIDAK
1	Apakah telah tersedia jadwal pemeliharaan dari Progressive Cavity Pump?	✓	
2	Apakah telah dilakukan inspection rutin pada Progressive Cavity Pump?	✓	
3	Apakah tools yang digunakan untuk melakukan kegiatan preventive maintenance sudah sesuai ?	✓	
4	Apakah teknisi memiliki kemampuan yang cukup dalam melakukan kegiatan preventive maintenance?	✓	
PREDICTIVE MAINTENANCE			
No	Elemen Predictive maintenance	YA	TIDAK
1	Apakah selama perbaikan Progressive cavity pump dilakukan monitoring ?	✓	
2	Apakah setelah dilakukanya perbaikan dilakukan monitoring?	✓	
CORRECTIVE MAINTENANCE			

No	Elemen Corrective Maintenance	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia SOP pembongkaran dan pemasangan progressive cavity Pump	✓	
2	Apakah mekanik menggunakan SOP sebagai pedoman dalam pembongkaran dan pemasangan komponen Progressive Cavity Pump		✓

Berdasarkan hasil evaluasi faktor maintenance dan ditampilkan dalam tabel evaluasi aspek maintenance, terdapat adanya keterkaitan dengan faktor maintenance. Pada proses pemasangan kembali pada komponen pompa mekanik tidak melakukan pengecekan ulang seperti saat pemasangan holding band apakah sudah benar-benar mengunci rubber sheath dari masuknya produk saat beroperasi dimana holding band ini berfungsi sebagai penghambat masuknya produk kedalam rubber sheath.

KESIMPULAN

1. Kurangnya disiplin dalam penerapan SOP oleh operator mekanik saat penggunaan pompa lebih tepatnya yaitu saat pompa akan di nonaktifkan dalam jangka waktu tertentu yang menyebabkan produk masih tertinggal di dalam pompa dengan volume yang memenuhi ruangan coupling road.
2. Mekanik tidak melakukan SOP saat ingin mengganti jalur pipa yang semula terhubung dengan progressive cavity pump ke pompa lainnya, sehingga dalam pemasangan blind valve masih terdapat rongga atau tidak rapat menyebabkan masuknya udara melalui rongga dan terjadi proses pengerasan produk saat bertemu dengan udara.
3. Saat proses pemasangan kembali setelah pompa dilakukan kegiatan corrective maintenance mekanik tidak melakukan pengecekan ulang seperti saat pemasangan holding band apakah sudah benar-benar mengunci rubber sheath dari masuknya produk saat beroperasi dimana holding band ini berfungsi sebagai penghambat masuknya produk ke dalam rubber sheath.

REFERENSI

1. Training book PT BASF Site Cengkareng Progressive Cavity Pump.
2. Manual Book Progressive Cavity Pump
3. Verderpro Brochure UK Progressive Cavity Pump new generation 2015
4. Progressive Cavity Pump in Chemical industry, Edition Technip Henry Cholet 2012
5. Pump Operational and Maintenance 2008

