
ANALISIS TROUBLESHOOTING POMPA 340-P 1001 DI PT. PERTAMINA EP DONGGI MATINDOK SULAWESI TENGAH

Rudianto Ramli¹, Idham Halid Lahay², Buyung R. Machmoed³, Abdul Rasyid⁴,
Yasser Arafat⁵, Sugeng Pramudibyo⁶

^{1,2,4} Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

^{3,5,6} Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: Rudiantoramli19@gmail.com

Abstrak

Acid Gas Removal Unit (AGRU) adalah untuk mengilangkan gas-*acid* gas seperti hidrogen sulfida (H₂S) dan karbon dioksida (CO₂) dari gas masuk menggunakan proses Sulfinol-X, sebuah proses absorpsi kimia menggunakan amin yang bisa diregenerasi. di ccp matindok terdapat unit AGRU (Acid Gas Removal Unit) yang berfungsi untuk memisahkan acid gas salah satunya H₂S (Hidrogen Sulfida) dari raw gas sehingga di dapat sweet gas untuk proses selanjutnya sehingga didapat sales gas sebagai target produksi dari ccp matindok itu sendiri. Pompa 340-P-1001 memiliki tekanan suction 158 psi dan tekanan discharger 1200 Psi. untuk menganalisis penyebab troubleshooing dari pompa 340-P-1001 dengan menggunakan metode, Analisis Fishbone (atau Ishikawa) adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada.

Kata kunci: Trobleshooting, Fishbone, *Preventive Maintenance*

Diterima : 12-3-2024
Disetujui : 23-4-2024
Dipublikasi : 31-5-2024

©2024 Rudianto, dkk

PENDAHULUAN

PT. Pertamina EP Cepu Regional 4 Zona 13 adalah merupakan perusahaan mengolah dan mengeksplorasi minyak dan gas bumi dalam menyambungkan devisa bagi Negara, menambah pendapatan Daerah Kabupaten Banggai serta dapat di gunakan untuk substitusi bahan bakar minyak. PT. Pertamina CPP Matindok ini memproduksi gas dan kondensat dari 2 struktur aktif yaitu Donggi dan Matindok. Matindok *Central Processing Plant* (CPP Matindok) akan memproses gas dari Struktur Matindok (7 wells). Well di Struktur Matindok disebut MTD-1, MTD2, MTD-3, MTD-5, MTD-6, MTD-7. Fasilitas pengolahan gas ini akan memproses gas mentah dengan menghilangkan atau mengurangi komponen yang tidak diinginkan ke batas yang dapat diterima untuk memenuhi spesifikasi pipa. Sales Gas dari Matindok *Block Station* harus memenuhi maks. H₂S 3.5 ppm volume, maks. CO₂ 50 ppm volume, maks. kadar air 7 lb/ MMSCF dan maks titik embun 65 ° F pada 700 psig. Gas dan kondensat yang dihasilkan akan diangkut ke sales point dengan tekanan, suhu, kuantitas, dan kualitas yang ditentukan. CPP Matindok terdiri atas manifold, pemisahan, pengolahan kondensat, booster compressor, AGRU, BSRU, DHU, DPCU, Pengolahan produk water beserta injeksi, dan sistem utilitas.

Pada PT. Pertamina EP Cepu Regional 4 Zona 13 terdapat AGRU, di dalam sistem AGRU tersebut terdapat satu bagian yaitu. Pompa 340-P-1001 adalah suatu alat yang berfungsi untuk membantu atau mendukung proses utama pada unit AGRU, Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh suatu sumber energi yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Sistem perpipaan adalah suatu sistem yang banyak digunakan untuk memindahkan fluida, baik cair, gas, maupun campuran cair dan gas dari suatu tempat ke tempat yang lain, pipa memiliki berbagai ukuran dan bentuk penampang (Jalaluddin & Ishak, 2019). Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari suatu pemutar atau penggerak ke cairan ke bejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, Pompa adalah mesin fluida yang berfungsi untuk memindahkan fluida cair dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara memberikan energi mekanik pada pompa yang kemudian diubah menjadi energi gerak fluida (Wasiran et al., 2022). pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan. Walaupun hanya sebagai penunjang tetapi pompa 340-P-1001 merupakan salah satu *alat* yang sangat berpengaruh jika pompa 340-P-1001 tidak beroperasi maka proses pada unit AGRU akan mengalami gangguan dan dapat menyebabkan proses produksi pada PT. Pertamina EP Cepu Regional 4 Zona 13 mengalami trip yang dapat merugikan perusahaan tersebut, maka dari itu perawatan yang rutin terhadap pompa 340-P-1001 harus tetap terjaga, agar pompa 340-P-1001 bekerja sebagai mana mestinya.c

METODE

Troubleshooting adalah istilah dalam bahasa Inggris untuk sidik gangguan, yang merujuk kepada sebuah masalah yang perlu dicari sumbernya. Sidik gangguan merupakan pencarian sumber masalah secara sistematis sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan. Sidik gangguan terkadang merupakan proses penghilangan masalah, dan juga proses penghilangan penyebab potensial dari sebuah masalah. Sidik gangguan pada umumnya digunakan dalam berbagai bidang, seperti halnya dalam bidang komputer, administrasi sistem, dan juga bidang elektronika dan kelistrikan (Yulianto dkk., 2021).

Analisis Tulang Ikan atau *Fishbone Analysis*, juga dikenal sebagai Diagram Ishikawa atau Diagram Tulang Ikan, adalah alat visual yang digunakan untuk menganalisis sebab-akibat dari suatu masalah atau peristiwa. Analisis tulang ikan digunakan untuk mengelompokkan berbagai potensi penyebab dari suatu permasalahan atau inti masalah dengan cara yang jelas dan terstruktur. Peralatan ini

juga berperan dalam memfasilitasi kita dalam memeriksa dengan lebih mendalam apa yang sebenarnya terjadi dalam suatu proses (Rahmatika dkk., 2019). Diagram Fishbone dibentuk berdasarkan struktur tulang ikan yang ujung kepalanya mengarah ke bagian kanan. Diagram ini akan menjelaskan bentuk akibat atas permasalahan yang timbul dari bagian manajemen, berikut faktor-faktor yang mengakibatkan. Dampak dari permasalahan yang timbul digambarkan oleh bagian kepala ikan yang menghadap ke kanan (Suharto, Novita Ningsih, 2022). *Preventive Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodik, dimana sejumlah tugas pemeliharaan seperti inspeksi, perbaikan, penggantian, pembersihan, pelumasan dan penyesuaian dilaksanakan. Keuntungan menggunakan sistem *preventive maintenance* adalah dapat mencegah adanya kerusakan pada mesin-mesin, meminimalkan biaya perbaikan, keselamatan kerja lebih terjamin, tidak banyak membutuhkan peralatan atau mesin pengganti, selain itu *preventive maintenance* dapat memperpanjang umur mesin serta mengurangi kerusakan yang dapat terjadi sewaktu-waktu selama proses produksi (Irawan dkk., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pompa 340-P-1001 A menjadi bagian integral dari sistem pemompaan yang digunakan dalam sektor industri gas, terutama dalam tahapan proses penyulingan dan pemurnian gas alam. Peran utamanya adalah untuk mengalirkan gas alam melalui berbagai unit pemurnian, memastikan pemisahan dan penghilangan komponen yang tidak diinginkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Sebagai elemen kunci dalam perangkat pemompaan, pompa ini berperan penting dalam serangkaian peralatan yang diperlukan untuk menjalankan proses pemurnian gas alam dengan efisiensi maksimal di sektor industri gas (Rahmatika dkk., 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung pada saat proses pengecekan dari pompa 340-P-1001 A terdapat dua masalah utama yang di temukan pada pompa 340-P-1001 A yaitu *extreme weather changes* atau perubahan cuaca ekstrim seperti suhu yang sangat rendah atau tinggi dan faktor manusia seperti kurangnya pemeliharaan atau tindakan yang tidak benar dapat memperburuk kondisi pompa, mempercepat kerusakan, dan berdampak negatif pada keseluruhan proses pemompaan gas. Dari hasil pengamatan langsung selama 2 bulan melakukan kerja praktek, berikut table kerusakan pada pompa 340-P-1001:

Tabel 1. Tabel Gangguan atau kerusakan pada pompa 340-P-1001 A

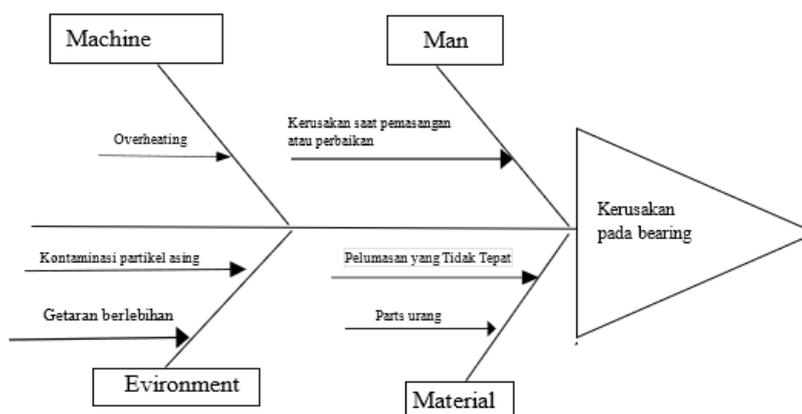
No.	komponen	keterangan	Frekuensi kerusakan
1.	Bearing(bantalan)	Getaran tidak normal atau suara berisik pada pompa	1
2.	Seal	Kebocoran pompa	1
3.	Pompa	Bagian-bagian pada pompa	1

mengalami korosi.

HASIL

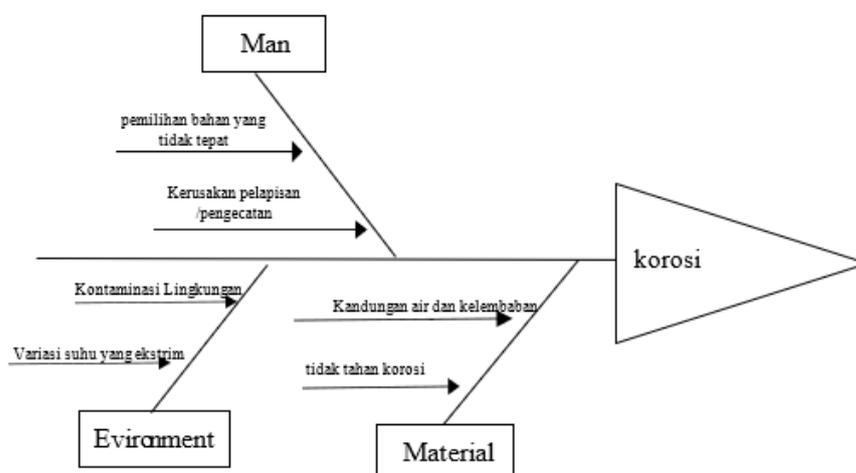
Dengan menggunakan Analisis Tulang Ikan, kita dapat mengidentifikasi berbagai potensi penyebab gangguan pada pompa di PT Pertamina Ep Donggi Matindok. Antara lain, kerusakan pada bearing (bantalan), bantalan yang aus atau rusak sehingga menyebabkan suara berisik atau getaran yang tidak normal pada pompa, korosi pada bagian-bagian logam pompa yang dapat menyebabkan kerusakan struktural dan berpotensi menyebabkan kebocoran, dan kerusakan pada seal (penyegel) yang bocor atau rusak dan dapat menyebabkan kebocoran pada pompa.

Pada pompa PT Pertamina Ep Donggi Matindok terdapat juga frekuensi blade pass (*blade passing frequency*), yang merupakan frekuensi getaran yang dihasilkan oleh interaksi antara impeller dan stator pada pompa sentrifugal, dapat diidentifikasi sebagai salah satu potensi penyebab gangguan. Jika frekuensi blade pass tidak sejajar dengan frekuensi operasi pompa atau terdapat ketidakseimbangan antara jumlah blade impeller dan kecepatan putaran, hal ini dapat menyebabkan getaran yang tidak normal pada pompa. berikut *Fishbone Analysis* untuk masing-masing *subject part* dari masalah yang akan dianalisis:



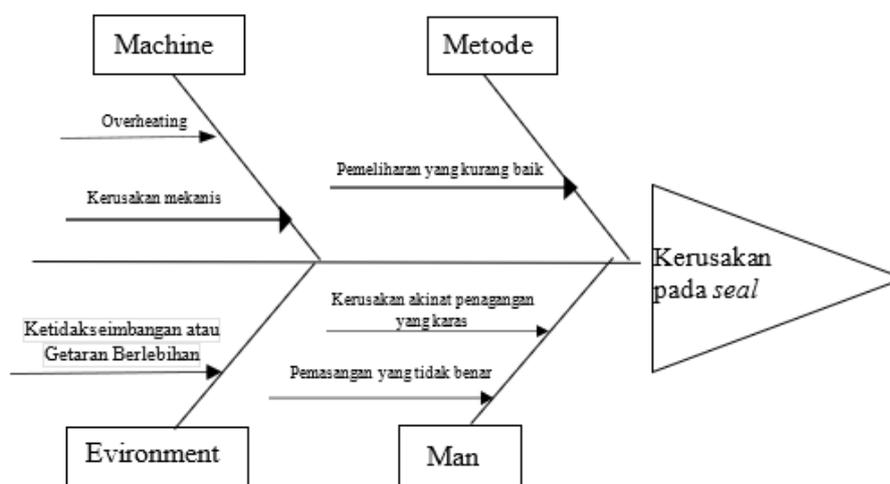
Gambar 1. Fishbone Analysis/ Analisis Tulang Ikan kerusakan pada bearing

Berdasarkan *fishbone* di atas Kerusakan pada bearing (bantalan) dapat disebabkan oleh kekurangan pelumasan, kontaminasi, beban berlebihan, suhu tinggi, ketidakcocokan material, kontaminasi partikel asing, umur pakai yang telah mencapai batas, dan getaran berlebihan. Untuk mencegah kerusakan, perusahaan biasanya menerapkan pemeliharaan preventif dan pemantauan kondisi, serta tindakan cepat dalam pemecahan masalah dan perbaikan



Gambar 2. *Fishbone Analysis/ Analisis Tulang Ikan* korosi

Berdasarkan *fishbone* di atas dapat dilihat bahwa penyebab dari korosi termasuk pemilihan material yang tidak tahan terhadap korosi, tidak dapat mengontrol pengendalian kondisi lingkungan, dan pemeliharaan preventif yang kurang teratur. Serta kontaminasi lingkungan yang dapat potensi korosi sebelum merusak peralatan secara signifikan.



Gambar 3. *Fishbone Analysis/ Analisis Tulang Ikan* kerusan pada seal

Fishbone diagram menunjukkan bahwa penyebab kerusakan pada seal melibatkan beberapa faktor, seperti keausan atau sobek karena gesekan dan beban operasional yang berlebihan, kontaminasi oleh partikel padat atau zat kimia, kerusakan akibat suhu atau tekanan ekstrem, pemilihan material seal yang tidak sesuai dengan cairan atau kondisi operasional, dampak getaran atau ketidakseimbangan pada pompa, dan kegagalan seal karena kurangnya pemeliharaan preventif atau perawatan berkala. Untuk mencegah kerusakan seal.

PEMBAHASAN

Berdasarkan *fishbone* di atas dapat dilihat bahwa penyebab dari Troubleshooting dapat di tinjau dari segi *man*, *machine*, Material dan *enviroment*. *Man* atau manusia yang merupakan teknisi yang berada di perusahaan, mereka kurang memperhatikan jadwal *Preventive Maintenance* sehingganya *maintenance* tidak dilakukan sesuai jadwal yang telah di buat juga Kurangnya pelatihan operator dalam pengoperasian pompa. *Machine* atau mesin merupakan mesin yang terdapat di perusahaan yang dimana keausan atau kerusakan pada mesin dapat disebabkan oleh faktor seperti umur pakai yang telah mencapai batasnya, kurangnya perawatan preventif, atau pemilihan mesin yang tidak sesuai dengan beban kerja yang dihadapi dan *Overheating* juga dapat disebabkan oleh kondisi operasi yang ekstrem, seperti suhu lingkungan yang tinggi atau kurangnya ventilasi yang memadai. Material merupakan bahan yang digunakan oleh perusahaan, mereka kurang memperhatikan pemilihan material yang tepat dan langkah-langkah perlindungan yang sesuai, sehingga PT Pertamina tidak dapat mengurangi risiko korosi pada bagian-bagian pompa dan menyebabkan pompa beroperasi tidak efektif dan efisien dalam jangka waktu yang lebih lama. Sedangkan berdasarkan segi *Enviroment* atau Lingkungan dapat dilihat bahwa penyebab dari Ketidakstabilan Aliran pada pompa yaitu adanya pengaruh yang disebabkan oleh kontaminasi lingkungan sehingga mengakibatkan penurunan aliran atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian internal pompa.

Pada PT. Pertamina EP Cepu Regional 4 Zona 13 agar kiranya Selalu memperhatikan jadwal pembersihan berkala yaitu untuk pompa 340-P-1001 setiap 8000 jam atau *preventive maintenance* pada setiap *running hour* mesin sesuai *manual book* yang ada agar kebersihan proses tetap terjaga dan tidak menyebabkan kerusakan dan masalah yang tidak di inginkan lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan metode *Fishbone* diperoleh 3 akar masalah yang dapat menyebabkan *troubleshooting* pompa, yaitu:

- a. Kurangnya perhatian terhadap jadwal *preventive maintenance*, yang seharusnya dilakukan sesuai *running hour* pada pompa yaitu *preventive maintenance* 8000 jam atau satu tahun satu kali.
- b. Kurangnya perawatan preventif, atau pemilihan motor yang tidak sesuai dengan beban kerja yang dihadapi. Pompa yang terlalu lama atau terlalu keras bekerja dapat mengalami *overheating*, yang dapat merusak komponen-komponen internal pompa dan motor penggeraknya.

Overheating juga dapat disebabkan oleh kondisi operasi yang ekstrem, seperti suhu lingkungan yang tinggi atau kurangnya ventilasi yang memadai.

- c. Kurangnya perhatian lingkungan sekitar pompa, termasuk suhu yang ekstrim, dapat merusak pompa dengan memicu kontaminasi dan perubahan dimensi pada komponen, yang mengakibatkan kerusakan pada pompa.

Dari metode *Fishbone* yang digunakan, diperoleh faktor – faktor penyebab *troubleshooting* pompa sehingga dapat dilakukan perbaikan secara lebih terfokus pada hal yang menyebabkan kerusakan paling mendasar pada pompa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan izin untuk melakukan kerja praktek serta pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan saran dalam pelaksanaan kerja praktek tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, R., & Gunawan, A. (2023). Diagram Pareto dan Diagram Fishbone: Penyebab yang mempengaruhi Keterlambatan Pengadaan Barang di Perusahaan Industri Petrochemicals Cilegon Periode 2020-2022. *Jurnal Riset Bisnis Dan Manajemen Tirtayasa (JRBMT)*, 7(1), 1–10. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JRBM>
- Irawan, B., Mutaqqin, I., & Maulana, Y. (2021). PENGARUH PREVENTIVE MAINTENANCE UNIT PUMPING MF420EX TERHADAP HASIL PRODUKSI DI PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA. *JURNAL JIEOM Vol., 04(01)*, 1–4.
- Jalaluddin, S. A., & Ishak, N. Z. (2019). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Jurnal Teknologi Kimia Unimal Analisa Profil Aliran Fluida Cair dan Pressure Drop pada Pipa L menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(2), 20--30.
- Kukuh Aji Julianto. Fishbone, M., Bengkel, D. I., & Mandiri, B. (2021). Prosiding SNST ke-11 Tahun 2021 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang 55. 55–62
- Praharsi, Y., Sriwana, I. K., & Sari, D. M. (2015). Perancangan Penjadwalan Preventive Maintenance pada PT. Artha Prima Sukses Makmur. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 59-65
- Rahmatika, F. A., & Ariq, Y. N. (2019). Pra-Desain Pabrik LPG dari Gas Alam. *JURNAL TEKNIK ITS*, 8(2).
- Rijkie, K. M., Alhumaira, B. S. F., Pratama, A. B., & Khasanah, S. N. (2022). Penerapan Konsep Creating Shared Value pada Corporate Social Responsibility PT Pertamina EP Donggi Matindok Field. *Jurnal Program Stufi Pendidikan Masyarakat*, 3(1), 28–43

Suharto, Novita Ningsih, K. A. (2022). ENDALIAN KERUSAKAN PRODUK PADA INDUSTRI RUMAHAN MITRA KELUARGA KABUPATEN LAMPUNG TIMUR. *Jurnal Manajemen*, 10(1), 1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>.

Wasiran, W., Yudisworo, W. D., & Prihastuty, E. (2022). Performance Testing of Centrifugal Pump Type with 3 Hp Power. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro*, 4(02), 21–30. <https://doi.org/10.47685/mestro.v5i02.365>

Yulianto, A., Dwi Septiady, K., Praja, A., & Mugono, S. (2021). Pemecahan Masalah Dalam Mencari Kesalahan (Trouble Shooting) Dengan Metode Sistem Pakar (Expert System) Menggunakan Teorema Bayesian Pada Mesin Kapal. *Jurnal Cahaya Bagaskara*, 6(1).