

Pengaruh Variasi Maintenance Axial Fan Cooling Tower Di Pt. Geo Dipa Energi Dieng

I Wayan Adi Widyarsa¹ dan Aldias Bahatmaka¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 04 10 2022
Disetujui 08 10 2022
Dipublikasikan 11 10 2022

Keywords:

Axial fan; Cooling; tower; Maintenance; Preventive; Safety

Abstrak

Dalam upaya mengatasi permasalahan kerusakan pada mesin, perlu adanya proses *maintenance*, supaya dapat meminimalisir dampak kerusakan, memperbaiki kerusakan, dan mencegah terjadinya kerusakan itu sendiri. *Maintenance* merupakan proses pemeliharaan atau perawatan terhadap suatu objek yang bertujuan untuk memastikan pengoperasian mesin, peralatan, atau aset lainnya bisa digunakan secara berkesinambungan dan efisien dalam jangka panjang. Menurut hasil penelitian yang dilakukan *micromain, maintenance* dapat menghemat hingga 545% pengembalian biaya yang diperlukan saat perawatan. PT Geodipa Energi, dalam upayanya mencegah kerusakan yang lebih besar akibat kerusakan axial fan, melakukan *maintenance* pada *axial fan cooling tower*. Dengan mempertimbangan berbagai faktor, dilakukan penggantian blade pada beberapa fan dan perbaikan kemiringan sudu pada *axial fan*. Hal ini dilakukan supaya usia pakai axial fan meningkat, kinerja lebih efisien, dan menghindari kerusakan seperti pecahnya axial fan.

Abstract

In an effort to overcome the problem of damage to the machine, it is necessary to have a maintenance process, so as to minimize the impact of the damage, repair the damage, and prevent the damage itself. Maintenance is the process of maintaining or caring for an object which aims to ensure the operation of machines, equipment or other assets can be used continuously and efficiently in the long term. According to the results of research conducted by micromain, maintenance can save up to 545% of the return on costs required during maintenance. PT Geodipa Energi, in an effort to prevent greater damage due to damage to the axial fan, carries out maintenance on the axial fan cooling tower. Taking into account various factors, the blades were replaced on several fans and the slope of the blades on the axial fan was corrected. This was done so that the service life of the axial fan increased, the performance was more efficient, and to avoid damage such as the axial fan breaking.

PENDAHULUAN

Kerusakan pada komponen mesin merupakan salah satu hal yang cukup umum di lingkungan industri. Kerusakan tentunya dapat menimbulkan berbagai kerugian, baik skala kecil hingga skala besar. Berbagai kerugian yang ditimbulkan antara lain, *breakdown losses, set-up and adjustment losses, idling and minor stoppages losses, reduce speed losses, process defect losses*, dan *reduced yield losses*, atau dapat disebut dengan *six big losses*. *Six big losses* terbagi atas 3 komponen OEE yaitu *availability, performance, dan quality*. Tingkat kerusakan komponen memiliki berbagai variasi skala dalam penerapannya. Kerusakan skala kecil biasanya mudah ditangani oleh beberapa pekerja saja, dan tidak menimbulkan kerugian spesifik. Kerusakan skala besar sebagian tidak dapat ditangani oleh para pekerja, dan menimbulkan kerugian biaya yang besar, dan perlu dilakukan perbaikan oleh ahli dalam bidangnya. Kerusakan sebuah elemen atau komponen mesin umumnya disebabkan oleh umur pemakaian yang berlebih sehingga mengakibatkan kegagalan mekanis dari elemen atau komponen tersebut. Kegagalan mekanis memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap tidak berfungsinya komponen mesin (Kovaci, Yetim, Baran, & Çelik, 2016). Permasalahan akibat kerusakan dialami oleh berbagai industri yang ada di Indonesia. PT Geodipa Energi Unit Dieng, mengalami kerugian akibat kerusakan pada salah satu bagian dari sistem power plant. Kerugian ini adalah kerusakan pada blade cooling tower. Terdapat 2 axial fan pada cooling tower pecah, sehingga tidak dapat beroperasi sementara. Untuk itu perlu adanya solusi dari permasalahan tersebut. Perawatan atau Maintenance, adalah solusi utama dari permasalahan tersebut. Perawatan serta usaha perbaikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pencegahan kerusakan dan mendukung beroperasinya suatu sistem secara lancar sesuai yang dikehendaki. Perawatan bertujuan untuk mencegah kerusakan mesin dan berbagai kerugian lain. PT. Geo Dipa Energi Unit Dieng melakukan perawatan secara preventive axial fan pada cooling tower, dalam upayanya mencegah kerugian yang dapat ditimbulkan akibat kerusakan axial fan cooling tower.

Tujuan dari penulisan penelitian tentang maintenance axial fan cooling tower yaitu mengetahui pencegahan masalah dengan proses *maintenance axial fan* pada *cooling tower power plant* PT. Geodipa secara langsung dan mengetahui pengaruh *maintenance* terhadap kinerja *axial fan* pada *cooling tower* PT. Geodipa

Manfaat dari kegiatan penelitian yang dilakukan adalah mampu mempelajari dan menerapkan cara melakukan *maintenance* pada *axial fan cooling tower*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif. Dalam mengumpulkan data serta keterangan yang dibutuhkan untuk penyusunan Laporan, penulis menggunakan berbagai metode yaitu studi kepustakaan, wawancara, dan pengamatan secara langsung. Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mempelajari dan mengumpulkan berbagai informasi dari buku-buku, jurnal-jurnal, surat kabar serta hal-hal lain yang berkaitan dan relevan terhadap topik yang akan dibahas. Wawancara dilakukan dengan bertanya langsung kepada para responden. Target responden dalam kegiatan ini yaitu para pekerja dan karyawan PT Geodipa Energi. Penulis melakukan interview atau wawancara untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas dan untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh atau dikumpulkan benar-benar akurat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan maintenance axial fan:

A. Pengukuran dan Pengaturan Sudu pada *fan blade*

Pengaturan sudu pada *blade* sangatlah penting, terutama pada kinerja *cooling tower*. Besar sudut kemiringan pada blade adalah $8,7^{\circ} \pm 0,2^{\circ}$. Jika derajat sudut lebih besar dari ketentuan, motor penggerak turbin akan bekerja lebih berat, karena *flow* dari *blade* yang besar. Sementara itu, jika derajat sudut lebih kecil dari ketentuan, motor akan bekerja lebih ringan, namun *flow* yang dihasilkan kurang, sehingga pendinginan kurang

maksimal. Berikut ini adalah langkah langkah *setting* sudut pada *cooling tower fan blade* yang dilakukan oleh para pekerja PT. Geodipa

1. Para pekerja melakukan persiapan pengukuran sudut *blade*



Gambar 1. Persiapan Pengukuran Sudu

2. Proses pengukuran sudut pada *blade* menggunakan pengukur *digital*



Gambar 2. Alat Pengukur Digital



Gambar 3. Kegiatan Pengukuran Sudu

3. Para pekerja geodipa mulai melakukan perbaikan sudu..Setelah perbaikan selesai,*fan* dapat digunakan kembali



Gambar 4. Selesai Perbaikan Sudu

B. Penggantian *Axial Fan Blade* pada *Cooling Tower*

Penggantian *fan blade* dilakukan ketika terjadi korosi pada *blade*, atau *blade* sudah mencapai usia pakai maksimal. Hal ini dilakukan supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan seperti kerusakan *blade* pada cooling tower saat *fan* berputar. *Blade* yang rusak pada saat *cooling tower* berputar dapat menimbulkan kerusakan pada part lain yang berada pada *cooling tower* seperti pada *chimney, gearbox, filler*. Hal ini tentunya dapat menimbulkan kerugian baik secara material maupun keselamatan kerja.

Berikut ini adalah langkah langkah penggantian *fan* pada *cooling tower* beserta dokumentasi secara langsung

1. *Cooling Tower Fan* dilepas secara manual oleh para pekerja Geo Dipa



Gambar 5. Melepas *Cooling Tower Axial Fan*



Gambar 6. Melepas *Cooling Tower Axial Fan* (2)

2. Setelah fan terlepas dari *gearbox*, *fan blade* diikatkan pada tali khusus ,yang selanjutnya akandigunakan untuk mengangkat *fan blade*



Gambar 7. Persiapan *Axial Fan* Diangkat Oleh Pekerja

3. Persiapan tahap pengangkatan *fan*



Gambar 8. Tahap Pengangkatan *Axial Fan*

4. *Fan* kemudian diangkat menggunakan *crane*



Gambar 9. *Crane* Melepas Axial *Fan*

5. *Fan* lalu diletakkan di tempat yang aman oleh *crane*



Gambar 10. Axial *Fan* Setelah Selesai Diangkut *Crane*

6. Setelah itu, melakukan persiapan pemasangan *fan* baru dengan mengganti *blade* yang lama dengan yang baru. Pengerjaan juga dapat dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 11. Diskusi Sebelum Pemasangan

7. Mempersiapkan *blade* yang akan dipasang. *Blade* dipilih berdasarkan ukuran dan berat



Gambar 12. Mempersiapkan *Fan Blade*

8. Sebelum dipasang *fan blade* ditimbang, dan diposisikan beban sama dan saling bersebrangan antar *blade* yang memiliki beban yang sama



Gambar 13. Pemosisian *Blade*

9. Menyangga celah *disc* dengan dongkrak hidrolis supaya *blade* bisa masuk dan dipasang.



Gambar 14. Dongkrak Menyangga Celah *Disc*

10. Melakukan pemasangan *blade* pada *disc* secara manual. Pemasangan *blade* dilakukan dengan pertimbangan kesetimbangan beban



Gambar 15. Blade Mulai Dipasang



Gambar 16. Proses Pemasangan *Blade*

11. Setelah *fan blade* terpasang pada *disc*, fan dipindahkan, lalu siap dipasang kembali pada *cooling tower*



Gambar 17. Blade Selesai Dipasang

SIMPULAN

Berikut ini adalah simpulan dari kegiatan penelitian:

1. Untuk meminimalkan kerusakan fan blade secara tiba-tiba, digunakan sistem perawatan preventif, untuk menemukan kondisi yang mengindikasikan kerusakan sebelum kerusakan fatal terjadi pada unit
2. Perawatan Mesin secara preventif axial fan pada cooling tower dilakukan dengan pengaturan sudut dan penggantian fan blade. Pengaturan sudut dilakukan supaya kinerja fan semakin maksimal. Besar sudut kemiringan pada blade adalah $8,7^{\circ} \pm 0,2^{\circ}$, supaya flow dan kinerja motor proporsional dan bekerja maksimal. Penggantian fan blade dilakukan supaya mencegah terjadinya kecelakaan dan kerusakan berlanjut pada axial fan maupun satu sistem cooling tower itu sendiri. Penggantian fan blade dilakukan dengan memperhatikan kesetimbangan antar blade dan sudut kemiringan blade.
3. Terdapat berbagai manfaat dari perawatan preventif pada fan cooling tower, yaitu Usia pakai dapat mencapai maksimal/awet, menghemat biaya, kinerja semakin baik meningkatkan Safety terutama bagi para pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Energi, G. D. 2022. *Visi, Misi dan Nilai-nilai Perusahaan PT Geo Dipa Energi (Persero)*. <https://www.geodipa.co.id/tentang-kami/visi-misi-dan-nilai-nilai-perusahaan/>
- Energi, G. D. 2022. *Jejak Langkah - Geo Dipa Energi. PT Geo Dipa Energi (Persero)*. <https://www.geodipa.co.id/tentang-kami/jejak-langkah/>
- Carazas, F. J., & Souza, G. F. M. 2009. Method for cooling towers maintenance policy selection based on rcm concepts. In *Proceeding of the 20th International Congress of Mechanical Engineering (COBEM 2009)*, Gramado (Vol. 10). Hutomo, R. 2015. *Analisis Efisiensi Termal Turbin Pada Power Plant*
- Kovacı, H., Yetim, A. F., Baran, O., & Çelik, A. 2016. *Fatigue crack growth analysis of plasma nitrided AISI 4140 low-alloy steel*
- Laporan Inspeksi Cooling Tower Pt Geo Dipa Energi. 2020. PT Hamon Indonesia Struktur Organisasi Pt Geo Dipa Energi (Persero) Unit Dieng I.
- Marseguerra, M., Zio, E., Podofillini, L., 2002. Condition-based maintenance optimization by means of genetic

- algorithms and Monte Carlo simulation. *Reliab. Eng. Syst. Saf.* 77 (2), 151–165.
- Mathew, S., 2004. Optimal inspection frequency: A tool for maintenance planning/forecasting. *Int. J. Qual. Reliab. Manag.* 21 (7), 763–771.
- Mirghani, M.A., 2003. Application and implementation issues of a framework for costing planned maintenance. *J. Qual. Maint. Eng.* 9 (4), 436–449.
- Misener, R., Floudas, C.A., 2014. ANTIGONE: algorithms for continuous/integer global optimization of nonlinear equations. *J. Glob. Optim.* 59 (2-3), 503–526.
- Mobley, R.K., 2002. *An Introduction to Predictive Maintenance*. Butterworth-Heinemann.
- Nemeth, C., 2016. Resilience engineering: the birth of a notion. In: *Resilience Engineering Perspectives*, 1. CRC Press, pp. 17–24.