

RANCANG BANGUN COOLER FAN GENERATOR SEBAGAI INOVASI PLTA MINI HIDRO DENGAN MENGGUNAKAN AUTODESK AUTOCAD

Satria Bagaskoro^{1,*}, Fariza Putra Tri Martata¹, Labib Muzakki¹, Arrod Suryono¹

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

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 10-05-2023

Disetujui 02-07-2023

Dipublikasikan 15-10-2023

Keywords:

Pendingin; Cooling;

Generator; Fan

Abstrak

Dalam era industry 4.0 seperti sekarang ini dapat menambah terjadinya Pemanasan Global (Global Warming) yang salah satunya disebabkan oleh asap yang dibuang dari kegiatan produksi pada pabrik. Tujuan dari perancangan alat ini adalah sebagai pendingin (Cooling) tambahan pada generator dikarenakan suhu ruangan yang mengakibatkan generator di PLTA Mini Hidro mendapatkan peningkatan suhu yang sangat signifikan, perancangan model dudukan didesain dengan bantuan (software) Autodesk Autocad. Inovasi tambahan Fan dapat membuat unit tetap andal ketika beroperasi dan mampu menurunkan suhu pada generator.

Abstract

In the industrial era 4.0 as it is today, it can add to the occurrence of Global Warming, one of which is caused by smoke discharged from production activities at factories. The purpose of designing this tool is to provide additional cooling to the generator due to room temperature which causes the generator in the Mini Hidro Hydro Power Plant to get a very significant increase in temperature, the design of the stand model is designed with the help of Autodesk Autocad software. Fan additional innovations can keep the unit reliable when operating and can reduce the temperature of the generator.

PENDAHULUAN

Energi listrik dalam kehidupan sehari-hari memiliki peranan penting dalam hal ini dapat dilihat bahwa energi listrik dan kondisi ekonomi suatu wilayah sangat erat pengaruhnya. Hal ini ditandai pula oleh besar kecilnya pemanfaatan energi listrik, akan menunjukkan tingkat kesejahteraan suatu wilayah. Dalam industri modern, generator merupakan komponen vital dalam memenuhi kebutuhan listrik (Anwar, *et al.*, 2020; Badaruddin, *et al.*, 2013; Fajar, *et al.*, 2020)

Generator berperan penting dalam menyediakan pasokan daya yang stabil dan handal. Namun, suhu yang berlebihan pada generator dapat menyebabkan kerusakan serius dan bahkan kegagalan sistem secara keseluruhan. Peningkatan suhu dalam generator dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti beban berlebih, kegagalan pendingin, dan kerusakan pada komponen internal. Suhu yang berlebihan dapat mengakibatkan penurunan efisiensi operasional, peningkatan konsumsi energi, dan risiko kerusakan yang signifikan pada komponen kritis generator.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengatasi suhu yang berlebihan pada generator adalah dengan menggunakan *fan* pendingin (*cooling fan*). *Fan* pendingin adalah sejenis kipas yang dipasang pada generator untuk membantu mengeluarkan panas yang dihasilkan selama operasi. *Fan* pendingin berfungsi untuk meningkatkan aliran udara dan memperbaiki sirkulasi udara di sekitar generator, sehingga membantu menjaga suhu operasional dalam batas normal.

Saat *fan* pendingin telah digunakan secara luas, masih terdapat kebutuhan untuk mengoptimalkan desain dan kinerjanya, khususnya perlu dilakukan analisis mendalam terhadap kinerja *fan* pendingin ketika suhu generator melebihi batas normal. Penting untuk memahami bagaimana *fan* pendingin berperilaku dalam situasi yang ekstrem ini, apakah masih dapat menjaga suhu generator dalam batas aman, dan apakah perlu dilakukan perbaikan atau modifikasi pada desain *fan* pendingin yang ada.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang pembuatan *Fan* pendingin generator PLTA Mini Hidro sebagai inovasi dengan menggunakan bantuan (software) Autodesk Autocad. Berdasarkan hasil data dari simulasi computer dan simulasi laboratorium, maka didapat hasil yaitu penurunan suhu yang sangat signifikan sehingga suhu generator tetap dalam batas normal. dan juga rancangan *Fan* tersebut memiliki desain inovatif serta andal yang mana dapat mengurangi resiko kerusakan pada generator, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperpanjang masa pemakaian generator secara keseluruhan.

Dengan peningkatan pemahaman terhadap kinerja *fan* pendingin dalam kondisi yang ekstrem ini, diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan pada generator, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperpanjang masa pakai generator secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diusulkan terdiri dari langkah-langkah berikut :

- 1) Studi literatur: Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian yang berupa studi literatur atau studi kepustakaan. Studi literatur dapat ditempuh dengan jalan mengumpulkan referensi yang terdiri beberapa penelitian terdahulu yang kemudian dikompilasi untuk menarik kesimpulan (Hartanto dan Dani, 2016; Nur, *et al.*, 2022; Vidiyanto, *et al.*, 2019; Viantika, *et al.*, 2022). Melakukan studi literatur tentang prinsip kerja *fan* pendingin generator dan metode pengukuran performa.
- 2) Perancangan rangka: Merancang dudukan atau chasis *fan* pendingin generator berdasarkan prinsip kerja yang dikaji dalam studi literatur. Perancangan ini mencakup panjang, tinggi dan lebar kisi kisi generator, dan komponen pendukung lainnya.
- 3) Pembuatan bentuk: Membangun dudukan *fan* pendingin generator berdasarkan perancangan yang telah dilakukan. Memastikan semua komponen terpasang dengan benar dan *fan* pendingin siap untuk diuji.
- 4) Pengujian performa: Menggunakan instalasi pengujian yang sesuai, mengukur performa hasil *fan* pendingin generator.

Analisis data: Menganalisis data yang dihasilkan dari pengujian performa untuk mengevaluasi kinerja *fan*

pendingin generator. Data dapat dianalisis menggunakan metode statistik dan teknik pengolahan data lainnya (Siagian, 2015; Naibaho, et al, 2021).

- 5) Pembahasan dan kesimpulan: Membahas hasil analisis data dan menarik kesimpulan tentang performa dan efisiensi *fan* pendingin pada generator. Membandingkan temuan dengan literatur yang ada dan mengidentifikasi potensi pengembangan atau perbaikan untuk penelitian masa depan.

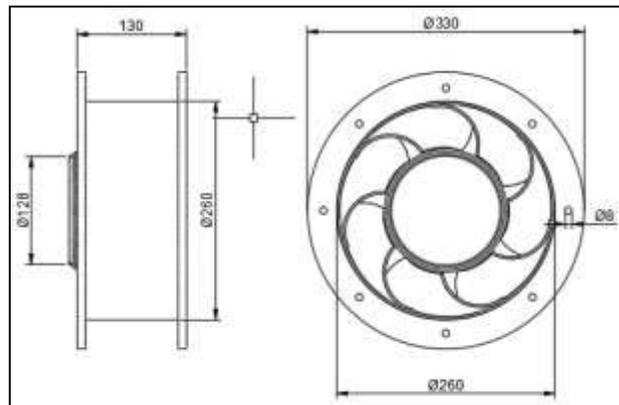
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Permodelan diambil dengan metode pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan untuk struktur rancangan dudukan *Fan* pendingin generator PLTA Mini Hidro data perancangan *fan* pendingin dapat dilihat pada tabel 1.

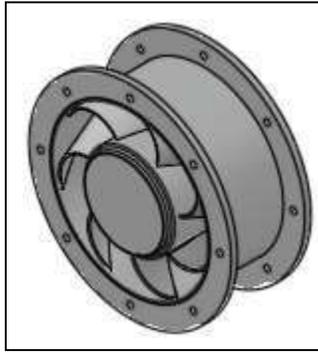
Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gerinda Tangan	Besi Siku Galvanis Ukuran 40x40 mm
Bor Tangan	Plat Besi Lebar 25 mm
Las Listrik	<i>Fan</i> 2 Buah
Kacamata Las	Elektroda
Palu	Dinaset
	Mata Gerinda

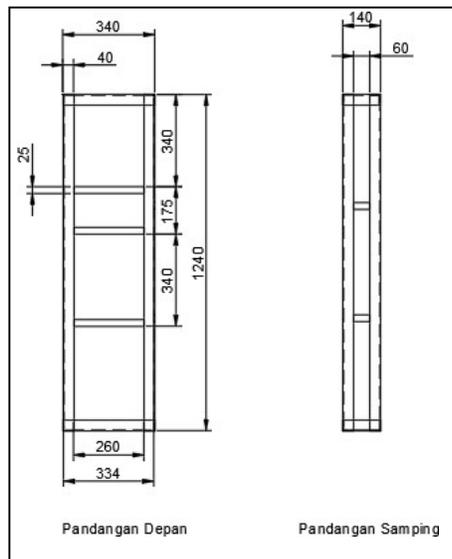
Desain perancangan dibuat sesuai dengan material yang akan digunakan (Lihat gambar 1 dan 2) dengan menggunakan bantuan (*software*) Autodesk Autocad.



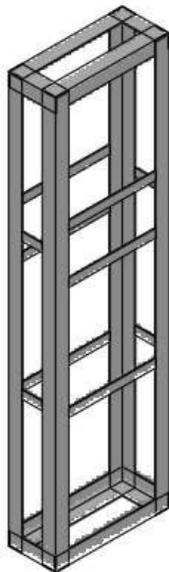
Gambar 1. *Fan* 2D Tampak Depan dan Samping



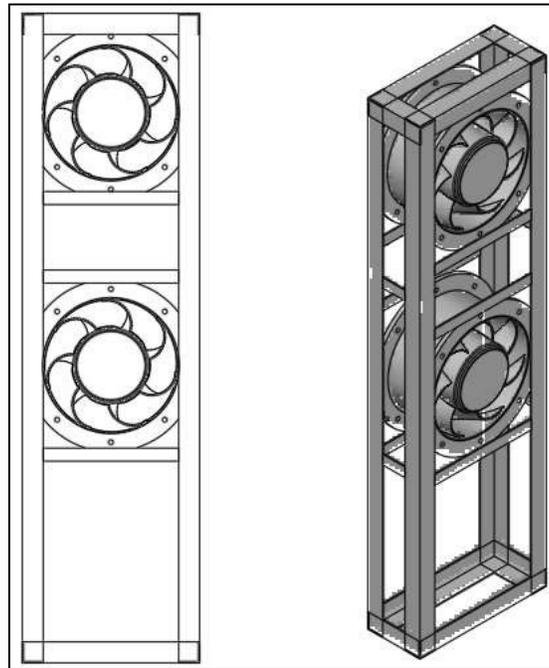
Gambar 2. *Fan* 3D



Gambar 3. Rangka *Fan* Disertai Ukuran



Gambar 4. Rangka *Fan* 3D



Gambar 5. *Assembly* Rangka dan *Fan* 2D & 3D

Langkah atau urutan pengerjaan :

1. Potong besi galvanis dan plat sesuai dengan ukuran gambar (Lihat gambar 3)
2. Susun rangka *fan* dengan menggunakan las Listrik (Lihat gambar 4)
3. Ratakan dan haluskan las-lasan menggunakan mata gerinda kasar
4. Buat lubang sebagai tempat baut menggunakan mata bor 8
5. Pasangkan *fan* pada dudukannya (Lihat gambar 5)
6. Kencangkan baut dengan mur
7. Setelah *fan* terpasang aman, kemudian bor lantai untuk lubang dinaset
8. Pasang dinaset pada lantai yang telah di bor
9. Pasang rangka *fan* dudukan, kemudian kencangkan baut dinaset. Pastikan baut terpasang kencang karena dinaset disini mempunyai peran sebagai pengunci rangka.
10. Setelah semuanya aman terpasang maka *fan* dapat digunakan sebagai pendingin generator.

Rangka *fan* terbuat dari bahan galvanis yang mempunyai ketahanan tinggi dari korosi. Dalam proses pembuatannya kerangka *fan* dibuat gawangan atau menjadi 2 bagian, ini dilakukan agar kokoh yaitu saat kerangka saat di assembly tetap presisi dan siku. Bagian depan dan belakang dibuat terpisah supaya *fan* dapat masuk sebelum, dikencangkan dikencangkan menggunakan baut.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang pembuatan *Fan* pendingin generator PLTA Mini Hidro sebagai inovasi dengan menggunakan bantuan (*software*) Autodesk Autocad. Berdasarkan hasil data dari simulasi computer, setelah generator menerima hembusan angin yang berasal dari fan pendingin, suhu turun menjadi 74°C yang sebelumnya suhu permukaan generator pada titik terpanas yaitu mencapai suhu 78°C. Maka didapat hasil yaitu penurunan suhu yang signifikan sehingga suhu generator tetap dalam batas normal, Rancangan Fan tersebut memiliki desain inovatif serta andal yang mana dapat mengurangi resiko kerusakan pada generator, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperpanjang masa pemakaian generator secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Rosandi, Samsudin Anis, Damai, Tonny, A. (2020) 'Desain Alat Pemasang dan Pencopot Valve Spring Sederhana dengan Menggunakan Tekanan dari Impact Driver', *Jurnal Inovasi Mesin*, 4(2), pp. 2-7.
- Badaruddin and Suwarjono, J. P. (2013) 'STUDI ANALISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR ALTERNATIVE MICROHYDRO', *Teknologi Elektro, Universitas Mercu*, 4(3), pp. 82-90.
- Fajar, M. and Rizki, K. (2020) 'Analisis Kinerja Cooling Fan Terhadap Temperatur Air Untuk Meningkatkan Kinerja Generator di PT PLN (Persero) PLTG Paya Pasir', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 2(June), pp. 563-572. Available at:
<http://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimt/article/view/1980>.
- Hartanto, R. S. W. and Dani, H. (2016) 'Studi Literatur: Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Software Autocad', *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(1), pp. 1-6.
- Natasya, A. *et al.* (2022) 'Filsafat Ilmu dan Pengembangan Metode Ilmiah', *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), pp. 167-179. doi: 10.33487/mgr.v3i1.3932.
- Nur, M. F., Gunadin, I. C. and Muslimin, Z. (2022) 'Studi Optimalisasi Kinerja PLTB Melalui Pemilihan Type Generator Terhadap Stabilitas Sistem Tenaga Listrik (Stabilitas Frekuensi dan Tegangan) Sulbagsel', *Jurnal EKSITASI*, 1(1), pp. 7-13.
- Vidiyanto, Bagus Prabowo, Widya Aryadi, Ahmad Mustamil Khoiron, S. A. (2019) 'PENGARUH PENGGUNAAN FAN DAN DEBIT FLUIDA TERHADAP EFISIENSI KERJA ATMOSPHERIC WATER GENERATOR', *REKAYASA MESIN*, 10(June), pp. 105-112.
- Viantika, A. and Parwinoto, M. (2022) 'Perancangan Pengontrol Kecepatan Kipas Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega328', *Sigma Teknika*, 5(2), pp. 305-313. doi: 10.33373/sigmateknika.v5i2.4444.
- Siagian, S., 2015. Analisis Karakteristik Unjuk Kerja Kondensor Pada Sistem Pendingin (Air Conditioning) Yang Menggunakan Freon R-134 A Berdasarkan Pada Variasi Putaran Kipas Pendingin. *Bina Teknika*, 11(2), pp.124-130.
- Naibaho, W., Siahaan, S. and Naibaho, R., 2021. Analisa Perbandingan Putaran Mesin Untuk Kompresor Air Condition Pada Mobil Daihatsu Taruna Terhadap Karakteristik Getaran Berdasarkan Time Domain. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 2(1), pp.25-35