

# Efektivitas Pengaman Water Temperature antara Genset Type Stamford Perkins 140kVA dan Stamford Perkins 350kVA

Oleh:

Rizal Firmansyah Panji Saputra

Jamaaluddin

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2026

# Pendahuluan

- Generator set (genset) merupakan salah satu perangkat vital yang berfungsi sebagai penyedia energi listrik cadangan pada berbagai sektor strategis, seperti industri manufaktur, rumah sakit, pusat data, perkantoran, hingga fasilitas publik. Keberadaan genset sangat penting terutama dalam kondisi darurat ketika pasokan listrik utama mengalami gangguan atau pemadaman [1]. Oleh karena itu, keandalan dan kontinuitas operasi genset menjadi faktor utama yang harus dijaga agar tidak menimbulkan kerugian operasional, finansial, maupun risiko keselamatan [2].
- Dalam sistem kerja genset, mesin diesel sebagai penggerak utama menghasilkan energi mekanik melalui proses pembakaran bahan bakar [3]. Proses ini secara alami menghasilkan panas dalam jumlah besar sebagai efek samping dari reaksi pembakaran di dalam ruang mesin. Jika panas tersebut tidak dikendalikan dengan baik, maka dapat menyebabkan peningkatan suhu yang berlebihan (overheating), yang berpotensi merusak komponen mesin, menurunkan efisiensi kerja, bahkan menyebabkan kegagalan total pada sistem genset [4].
- Untuk mengatasi hal tersebut, genset dilengkapi dengan sistem pendingin (cooling system) yang umumnya menggunakan media air (water cooling system) [5]. Sistem ini berfungsi untuk menyerap dan mengalirkan panas dari mesin ke lingkungan luar melalui radiator [6]. Kinerja sistem pendingin sangat menentukan stabilitas suhu mesin selama genset beroperasi, terutama pada kondisi beban tinggi atau penggunaan dalam jangka waktu lama [7].
- Salah satu komponen penting dalam sistem pendingin adalah pengaman water temperature. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi yang memonitor suhu air pendingin secara real-time. Ketika suhu mendekati batas tertentu, sistem akan memberikan peringatan berupa alarm kepada operator [8]. Apabila suhu terus meningkat dan melewati batas maksimum yang diizinkan, sistem akan secara otomatis menghentikan operasi genset (shutdown) guna mencegah kerusakan yang lebih parah. Dengan demikian, sistem pengaman ini memiliki peran penting dalam menjaga keandalan dan keselamatan operasional genset [9].

# Pendahuluan

Namun, dalam praktik di lapangan, masih sering ditemukan permasalahan terkait kinerja sistem pengaman temperature [10]. Beberapa kasus menunjukkan adanya keterlambatan respon alarm, ketidaksesuaian nilai set point, hingga kegagalan sensor dalam mendeteksi suhu secara akurat. Kondisi ini dapat menyebabkan sistem tidak mampu memberikan perlindungan optimal terhadap mesin genset, sehingga risiko overheating tetap terjadi [11].

Selain itu, perbedaan kapasitas genset juga menjadi faktor yang mempengaruhi kinerja sistem pendingin dan pengaman temperatur. Genset dengan kapasitas yang lebih besar umumnya memiliki sistem pendingin yang lebih kompleks dan volume air pendingin yang lebih banyak, sehingga mampu menjaga kestabilan suhu dengan lebih baik. Sebaliknya, genset dengan kapasitas lebih kecil cenderung mengalami kenaikan suhu yang lebih cepat, terutama saat beroperasi pada beban tinggi [12].

Genset tipe Stamford Perkins dengan kapasitas 140 kVA dan 350 kVA merupakan dua jenis genset yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi [13]. Kedua genset ini memiliki perbedaan karakteristik, baik dari segi kapasitas daya, sistem pendingin, maupun respon sistem pengaman temperatur. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis yang komprehensif untuk mengetahui sejauh mana efektivitas sistem pengaman water temperature pada kedua genset tersebut [14].

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja sistem pengaman temperatur pendingin air pada genset Stamford Perkins 140 kVA dan 350 kVA. Analisis difokuskan pada kemampuan sistem dalam mendeteksi kenaikan suhu, memberikan respon berupa alarm, serta melakukan shutdown secara tepat waktu untuk mencegah overheating [15]. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas sistem pengaman serta faktor-faktor yang mempengaruhinya [16].

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan keandalan genset [17], khususnya dalam aspek sistem proteksi temperatur. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi teknisi maupun pengelola genset dalam melakukan perawatan, pengaturan sistem pengaman, serta pengambilan keputusan terkait pengoperasian genset yang aman dan efisien [18].

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sistem kerja pengaman temperatur pendingin air pada generator set Stamford Perkins 140 kVA dan 350 kVA?
2. Seberapa efektif pengaman temperatur pendingin air dalam mencegah terjadinya overheating pada kedua tipe genset tersebut?
3. Apakah terdapat perbedaan kinerja pengaman temperatur pendingin air antara genset 140 kVA dan 350 kVA?

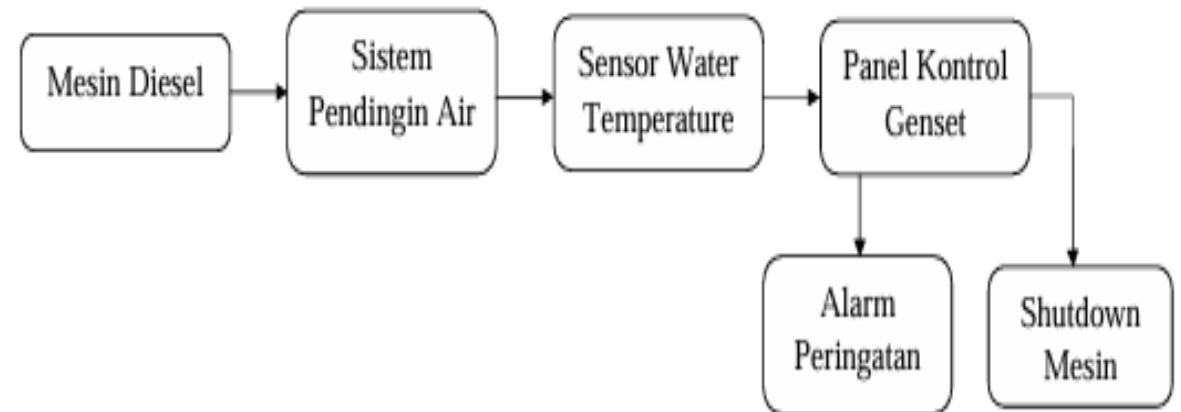
# Metode

## Waktu dan Tempat Pelaksanaan

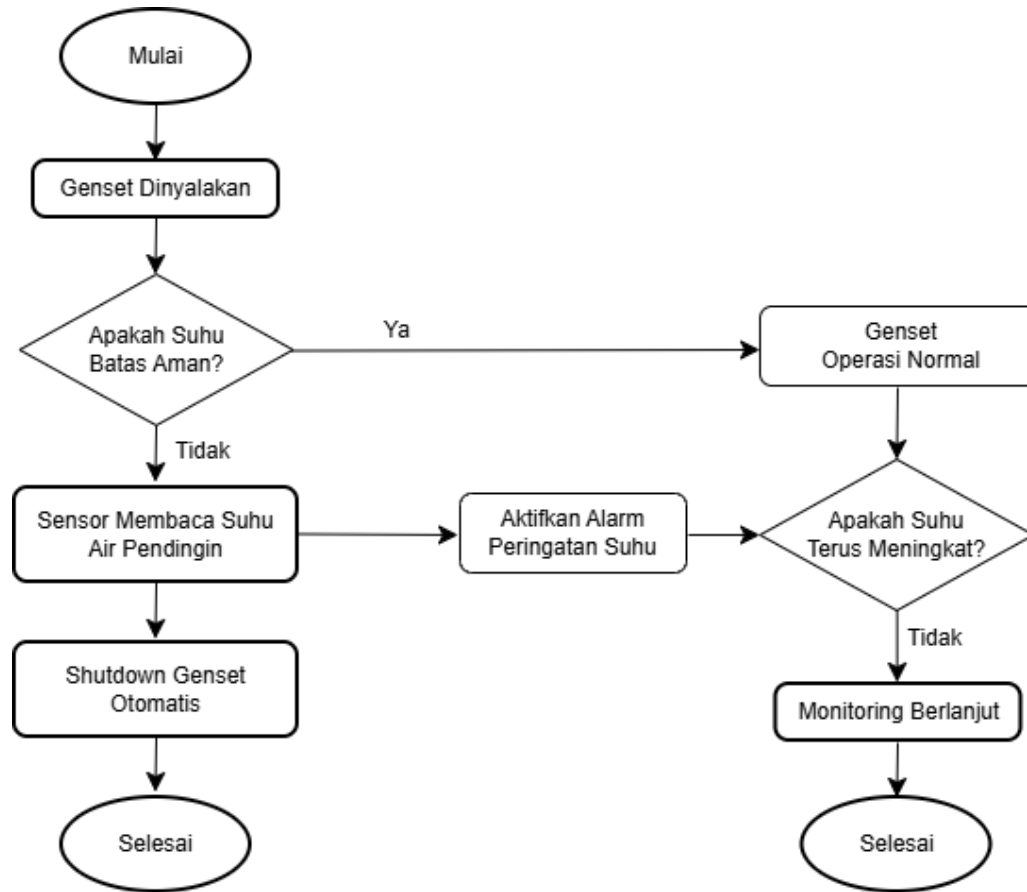
- Penelitian Efektifitas Pengaman Water Temperature Antara Genset Type Stamford Perkins 140 kVA Dan Stamford Perkins 350 kVA dilaksanakan di sekolah SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo. Penelitian alat ini dilaksanakan mulai bulan Mei s/d Oktober 2024.

## Teknik Analisa

- Teknik analisa yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengolah dan mengevaluasi data hasil pengujian sistem pengaman water temperature pada genset Stamford Perkins kapasitas 140 kVA dan 350 kVA. Analisa dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas sistem pengaman dalam mendeteksi kenaikan suhu air pendingin dan mencegah terjadinya overheating pada mesin genset.



# Flowchart



# Hasil

Tabel 1. Hasil pengujian genset stamford perkins 140kVA

Kondisi operasi	Beban (%)	Suhu air pendingin (°C)	Alarm aktif	Shutdown aktif	Keterangan
Tanpa beban	0	65	Tidak	Tidak	Normal
Beban ringan	25	72	Tidak	Tidak	Normal
Beban sedang	50	80	Tidak	Tidak	Normal
Beban tinggi	75	88	Ya	Tidak	Alarm aktif
Beban maksimal	100	95	Ya	Ya	Genset shutdown

Tabel 2. Hasil pengujian genset stamford perkins 350kVA

Kondisi operasi	Beban (%)	Suhu air pendingin (°C)	Alarm aktif	Shutdown aktif	Keterangan
Tanpa beban	0	62	Tidak	Tidak	Normal
Beban ringan	25	70	Tidak	Tidak	Normal
Beban sedang	50	78	Tidak	Tidak	Normal
Beban tinggi	75	85	Ya	Tidak	Alarm aktif
Beban maksimal	100	92	Ya	Ya	Genset shutdown

# Pembahasan

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas sistem pengaman water temperature antara genset 140 kVA dan 350 kVA. Perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kapasitas mesin, desain sistem pendingin, dan pengaturan sistem pengaman. Genset 350 kVA memiliki sistem pendingin yang lebih besar dan efisien, sehingga mampu menjaga suhu mesin tetap stabil meskipun beroperasi pada beban tinggi. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin besar kapasitas sistem pendingin, maka semakin besar pula kemampuan dalam mengontrol suhu mesin.
- Selain itu, sistem pengaman pada genset 350 kVA lebih sensitif dalam mendeteksi kenaikan suhu, sehingga mampu memberikan peringatan lebih dini dan melakukan tindakan proteksi lebih cepat. Hal ini sangat penting dalam mencegah terjadinya overheating yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada mesin genset. Sebaliknya, genset 140 kVA cenderung mengalami kenaikan suhu yang lebih cepat dan memiliki batas respon yang lebih tinggi, sehingga risiko overheating relatif lebih besar jika tidak dilakukan pengawasan yang baik.
- Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa efektivitas sistem pengaman water temperature sangat dipengaruhi oleh kapasitas genset dan sistem pendingin yang digunakan. Oleh karena itu, perawatan rutin, kalibrasi sensor, serta pengecekan sistem pendingin sangat diperlukan untuk memastikan sistem pengaman dapat bekerja secara optimal.

# Referensi

- [1] K. Tambunan, Z. Fanani, M. Prihajatno, P. Kelautan, P. Kupang, and P. Bone, “Analisis Laju Perpindahan Panas Sistem Pendingin Air Tawar pada Engine Generator Listrik Analysis Of Heat Transfer With Fresh Water System Electric Engine Generator,” *Jurnal Airaha*, no. 2, 2019.
- [2] “Analisis Pengaruh Kualitas Minyak Lumas Dan Air Pendingin Terhadap Kinerja Cooler ( Metode SPSS ) di Kapal AHTS. Logindo Destiny dan Strategi Optimasi Kinerja Cooler ( Metode SWOT dan AHP) ( Studi Persepsi Terhadap Taruna Teknika VII PIP Semarang ).”
- [3] I. Suryapradana and A. Halim, “Analysis of Application of the Thermostat in the Cooling System of the Nissan CWB 45 Dump Truck Engine,” *Sebatik*, vol. 28, no. 2, pp. 313–319, Dec. 2024, doi: 10.46984/sebatik.v28i2.2496.
- [4] “Optimalisasi Perawatan Cooling System.”
- [5] L. Sartika, A. M. Prasetya, I. Mado, and Fidarwati, “Analysis Of The Effect Of Loading On Parallel Generator Work At PT. Mitrabara Adiperdana Tbk,” *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 7, no. 2, pp. 136–152, Oct. 2023, doi: 10.21070/jeeeu.v7i2.1673.
- [6] M. P. Sugalih and P. Purwoko, “Analisis Variasi Campuran Methanol dan Air Pada Water Methanol Injection Terhadap Emisi Gas Buang dan Temperature Didalam Intake Manifold Pada Diesel Engine 4JBI-TC,” *AEJ: Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*, vol. 5, no. 2, pp. 92–104, Dec. 2024, doi: 10.24036/aej.v5i2.243.
- [7] Z. Xie, A. Wang, and Z. Liu, “An economical and precise cooling model and its application in a single-cylinder diesel engine,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 11, no. 15, Aug. 2021, doi: 10.3390/app11156749.
- [8] A. Sya'bani, I. Gede, and E. Lesmana, “VISA: Journal of Visions and Ideas Analisis Sistem Pendingin Mesin Bantu Generator Menggunakan Media Air Laut”.
- [9] R. Haque, A. Bajwa, N. A. Siddiqui, and I. Ahmed, “Predictive Maintenance In Industrial Automation: A Systematic Review Of Iot Sensor Technologies And Ai Algorithms,” *American Journal of Interdisciplinary Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 01–30, Mar. 2024, doi: 10.63125/hd2ac988.
- [10] M. A. Mohd Yusoff, M. F. M. Said, and R. I. A. Jalal, “Analysis Of Engine Split Cooling Systems For Internal Combustion Engines: Focus On Temperature Distribution And Performance OptimizatioN,” *Jurnal Mekanikal*, vol. 48, pp. 63–81, Dec. 2025, doi: 10.11113/jm.v48.577.

# Referensi

- [11] J. S. Mangengke and S. Marsudi, "Analysis of Cooling System Abnormalities in Diesel Generators at MV. Meratus Kahayan," *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, vol. 14, no. 2, pp. 107–113, Mar. 2024, doi: 10.30649/japk.v14i2.108.
- [12] M. Z. L. Abrori, J. P. Siahaan, R. I. Yaqin, B. Demeianto, M. Tumpu, and D. Darmawan, "Design and Implementation of Real-Time Diesel Engine Operational Monitoring Devices Based on Microcontrollers," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 11, no. 9, pp. 1061–1069, Sep. 2025, doi: 10.29303/jppipa.v11i9.9739.
- [13] M. Anjelio Efrial, Y. Thiro, K. Yuniar, S. Julaihah, Politeknik, and P. Surabaya, "Implementation Of Iot In The Radiator Coolant Control And Monitoring Prototype On Genset Using Esp 32 Based Nodemcu Smartphones."
- [14] Faisal Abdul Aziz, S. Maulana, R. F. Naryanto, and H. Hidayat, "The effect of additive addition to fuel with variations in preheating and water coolant on multi-cylinder diesel engine performance," *JMEL: Journal of Mechanical Engineering Learning*, vol. 13, no. 2, pp. 55–61, May 2025, doi: 10.15294/jmel.v13.i2.5076.
- [15] H. Rosyid Hidayat and T. Jaya Saputra, "Rancang Bangun Engine Stand Diesel Jenis Panther Dan Analisis Sistem Pendingin," 2018.
- [16] A. Dewo Augustama, "Kontrol Suhu Pada Generator Set Dengan Menggunakan Mikrokontroler." [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/PID>
- [17] S. Sukri, U. Syamsuddin, I. Musthofa, K. D. Artika, and M. Merpatih, "Pengaruh Temperatur Water Coolant Dan Air Biasa Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Bensin Daihatsu Taruna Efi 1.6," *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 60–67, Jun. 2025, doi: 10.34128/je.v12i1.320.
- [18] P. D. Supriana, K. Rihendra Dantes, and I. N. Pasek Nugraha, "Pengaruh Variasi Fluida Pendingin Terhadap Capaian Suhu Optimal Pada Rancangan Mesin Pendingin Mini Water Chiller."
- [19] A. Saukon Kamalul Husna, D. Desriyanti, and R. Intan Vidyastari, "Air Temperature Control System In Silent Generator Box," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 5, no. 2, pp. 165–174, Oct. 2021, doi: 10.21070/jeeeu.v5i2.1556.
- [20] A. khalaf and A. Hammoodi, "A Study of IoT-Based Monitoring and Controlling Systems for Diesel Electrical Generators," *Anbar Journal of Engineering Sciences*, vol. 15, no. 2, pp. 112–120, Dec. 2024, doi: 10.37649/aengs.2024.152849.1099.

# Referensi

- [21] E. Nur Huda and K. A. W. Hasbullah, "Design Of Overheat Detection Device On Vehicle Engine Through Monitoring Water Temperature Or Cooling Oil," *NEWTON: Networking and Information Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 15–19, 2023.
- [22] P. Agustiar Ma, W. Pracoyo, and F. Azharul, "Analisis Pengaruh Kegagalan Sistem Pendingin Genset Caterpillar 3500 Series," *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019, doi: 10.30596/rmme.v2i2.3666.
- [23] D. Feriyanto, S. Alva, R. Vikaliana, and A. S. Kristanto, "Analisis Sistem Pendingin Menggunakan Thermostat Dan Tanpa Thermostat Dalam Pencapaian Panas Mesin Pada Alat Uji Prestasi," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 13, no. 3, pp. 637–646, Dec. 2022, doi: 10.21776/jrm.v13i3.757.
- [24] A. Wisaksono and Y. Purwanti, "Improving Air Quality In The Classroom Through The Air Conditioning Cleaning Program As An Effort To Maintain Student Health In The Learning Process At The Annur Sidoarjo Islamic Boarding School," *Journal of Social Comunity Services (JSCS)*, vol. 2, no. 3, pp. 247–253, Jul. 2025, doi: 10.61796/jscs.v2i3.358.
- [25] J. Jamaaluddin, I. Sulistiyowati, B. W. A. Reynanda, and I. Anshory, "Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker AC (Alternating Current) and DC (Direct Current) in Solar Power Generation Systems," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Jul. 2021. doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012029.
- [26] H. Gillbert and R. Hidayat, "Design of a backup voltage supply in a medium-voltage cubicle control panel circuit when a blackout occurs from PLN," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2022, doi: 10.21070/jeeeu.v6i1.1414.
- [27] J. Jamaaluddin, I. Anshory, and S. Dhiya Ayuni, "Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker with Alternating Current," *Journal of Electrical Technology UMY (JET-UMY)*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [28] S. D. Ayuni, A. H. Yuwono, A. Mulyadi, S. Syahririni, and A. H. Falah, "Automated steam engine technology for eco-printing batik: Empowering community economies," *Community Empowerment*, vol. 9, no. 5, pp. 797–803, May 2024, doi: 10.31603/ce.10462.
- [29] A. Wisaksono, Y. Purwanti, N. Ariyanti, and M. Masruchin, "Design of Monitoring and Control of Energy Use in Multi-storey Buildings based on IoT," *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, Jun. 2020, doi: 10.21070/jeeeu.v4i2.539

