

PENGGUNAAN RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR PADA AIR COOLER GENERATOR UNIT 1 ULPL TA MUSI

¹Rahmad Maulana, ²Meriani

¹Politeknik Raflesia, ²Politeknik Raflesia,

¹Rahmadmaulana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menginvestigasi penggunaan Resistance Temperature Detector (RTD) tipe PT100 pada Air Cooler Generator di Unit 1 ULPL TA Musi dan mengevaluasi apakah penggunaannya telah optimal. RTD PT100 dipasang untuk mengukur suhu input dan output pada Air Cooler Generator dengan tujuan untuk memahami perbedaan suhu, korelasi antara suhu input dan output, serta pengaruh variabel independen terhadap suhu. Data suhu yang terukur diambil menggunakan RTD PT100 sensor dan direkam melalui data logger. Analisis data melibatkan statistik deskriptif, perbandingan suhu, analisis korelasi, dan regresi untuk menilai pengaruh variabel lain. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan suhu input dan output yang signifikan, serta hubungan positif dan kuat antara suhu input dan output. Pengaruh variabel independen seperti suhu lingkungan dan waktu operasi juga teridentifikasi. Selain itu, evaluasi kesalahan dan ketidakpastian dalam pengukuran suhu menggunakan RTD PT100 menunjukkan akurasi yang memadai.

Kata Kunci: Resistance Temperature Detector RTD PT100 Air Cooler Generator, pengukuran suhu.

PENDAHULUAN

Resistance Temperature Detector (RTD) merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk memantau suhu pada Air Cooler Generator. RTD dapat menghasilkan sinyal output yang akurat dan stabil saat digunakan untuk mengukur suhu pada lingkungan yang kritis, seperti suhu pada Air Cooler Generator. Dalam penggunaannya, RTD mampu menangkap perubahan suhu yang terjadi dengan presisi tinggi dan memberikan nilai suhu secara akurat dalam waktu nyata. Namun, penggunaan RTD pada Air Cooler Generator masih belum banyak diterapkan di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan pemahaman terhadap penggunaan RTD pada Air Cooler Generator, serta kurangnya penelitian yang mengkaji efektivitas dan efisiensi penggunaan RTD pada Air Cooler Generator. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penggunaan RTD pada Air Cooler Generator di Unit 1 ULPL TA Musi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi industri khususnya pada penggunaan RTD sebagai alat monitoring suhu pada Air Cooler Generator yang lebih akurat dan efektif.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengukuran Suhu

Konsep Suhu

Konsep suhu merujuk pada ukuran atau tingkat panas atau dingin suatu objek atau lingkungan. Suhu merupakan salah satu parameter penting dalam fisika dan dapat diukur menggunakan alat pengukur suhu seperti RTD. Konsep suhu didasarkan pada pengukuran perubahan yang terjadi pada benda saat dipanaskan atau didinginkan.

Suhu merupakan besaran yang dipakai untuk menyatakan derajat panas dari suatu objek. Derajat panas tersebut berbanding lurus dengan suhu, semakin tinggi suhu suatu benda artinya semakin tinggi pula derajat panas suatu benda. (Angga M.M.Comp., 2015)

Suhu dapat dijelaskan dalam beberapa konsep utama:

1. Skala Suhu: Terdapat beberapa skala suhu yang umum digunakan, seperti Celcius ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), dan Kelvin (K). Skala Celcius digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan skala Kelvin digunakan dalam ilmu

pengetahuan dan fisika. Skala Fahrenheit umum digunakan di beberapa negara.

2. Titik Beku dan Titik Didih: Setiap zat memiliki titik bekunya (titik di mana zat berubah dari fase cair menjadi padat) dan titik didihnya (titik di mana zat berubah dari fase cair menjadi gas). Misalnya, pada skala Celcius, air memiliki titik beku pada 0°C dan titik didih pada 100°C pada tekanan atmosfer standar.

3. Konduksi Panas: Suhu mempengaruhi perpindahan panas antara objek. Panas akan mengalir dari objek dengan suhu lebih tinggi ke objek dengan suhu lebih rendah sampai terjadi keseimbangan termal.

4. Ekspansi Termal: Suhu juga mempengaruhi ekspansi atau kontraksi benda. Ketika suhu meningkat, zat cenderung mengalami ekspansi, sedangkan ketika suhu menurun, zat cenderung mengalami kontraksi. Prinsip ini penting dalam berbagai aplikasi, seperti desain jembatan dan peralatan listrik.

5. Suhu Absolut: Skala suhu Kelvin merupakan skala absolut, yang berarti suhu dalam Kelvin tidak memiliki nilai negatif. Nol Kelvin (0 K) merupakan suhu absolut terendah yang teoretis, di mana gerakan partikel menjadi minimum mutlak.

Alat Pengukur Suhu

Alat pengukur suhu adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur suhu atau tingkat panas atau dinginnya suatu objek atau lingkungan. Alat ini sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk industri, laboratorium, kedokteran, dan rumah tangga. Ada beberapa jenis alat pengukur suhu yang umum digunakan. Berikut adalah beberapa contoh alat pengukur suhu yang sering digunakan:

- 1) Termometer Sentuh: Termometer sentuh menggunakan sensor sentuh yang peka terhadap suhu. Biasanya berupa termometer strip atau termometer yang dapat ditempelkan pada permukaan objek untuk membaca suhu dengan cara menyentuhnya.
- 2) Termokopel: Termokopel adalah sensor suhu yang terdiri dari dua kawat logam

yang berbeda yang dihubungkan pada satu ujung.



Gambar 1 Termokopel

- 3) Perbedaan suhu antara kedua ujung menghasilkan tegangan yang dapat diukur untuk menentukan suhu. Termokopel biasanya digunakan dalam aplikasi industri yang membutuhkan pengukuran suhu yang lebih ekstrem.
- 4) Resistance Temperature Detector (RTD): RTD adalah sensor suhu yang menggunakan perubahan resistansi elektrik pada material tertentu seiring perubahan suhu. RTD umumnya terbuat dari plat platinum atau logam lainnya. Perubahan resistansi diukur untuk menghasilkan nilai suhu yang akurat.



Gambar 2 Resistance Temperature Detector

- 5) Termistor: Termistor adalah semikonduktor yang resistansinya berubah dengan perubahan suhu. Ada dua jenis termistor yang



Gambar 3 Termistor

umum digunakan: NTC (Negative Temperature Coefficient) dan PTC (Positive Temperature Coefficient). Termistor digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengukuran suhu dalam elektronik dan peralatan rumah tangga.

1. Prinsip kerja Resistance Temperature Detector (RTD)

RTD adalah salah satu sensor suhu yang paling banyak digunakan dalam otomatisasi dan proses kontrol. Pada tipe elemen wire-wound atau tipe standar, RTD terbuat dari kawat yang tahan korosi, yang dililitkan pada bahan keramik atau kaca, yang kemudian ditutup dengan selubung probe sebagai pelindung. (Sofi, Bambang, & Ari, 2022)

Resistance Temperature Detector (RTD) adalah sensor suhu yang memanfaatkan perubahan resistansi elektrik pada material tertentu seiring perubahan suhu. Prinsip kerja RTD didasarkan pada perubahan resistivitas material yang terdapat pada elemen RTD ketika suhu berubah. Material yang sering digunakan dalam RTD adalah platinum (Pt) karena memiliki resistivitas yang stabil dan linear terhadap suhu dalam rentang tertentu.

Prinsip kerja RTD dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Efek Temperatur pada Resistansi: Saat suhu meningkat, atom-atom dalam material RTD bergetar lebih cepat, menghasilkan peningkatan resistivitas material. Sebaliknya, ketika suhu menurun, atom-atom dalam material RTD bergetar lebih lambat, mengakibatkan resistivitas material menurun.
2. Elemen RTD: RTD umumnya terdiri dari elemen RTD yang terbuat dari kawat platinum (Pt) yang dililit atau disusun secara spiral. Elemen RTD ini memiliki resistansi awal yang diketahui pada suhu referensi tertentu (biasanya 0°C atau 25°C).
3. Pengukuran Resistansi: Untuk mengukur suhu dengan RTD, arus listrik dikirim melalui elemen RTD, dan tegangan yang dihasilkan diukur menggunakan metode jembatan Wheatstone atau pengukuran langsung. Perubahan resistansi pada elemen RTD akibat perubahan suhu akan menyebabkan perubahan tegangan yang dapat dikonversi menjadi suhu yang terbaca.

4. Karakteristik Linear: Salah satu keunggulan RTD adalah karakteristik resistansinya yang cenderung linier terhadap perubahan suhu dalam rentang tertentu. Hal ini memungkinkan untuk melakukan kalibrasi dan pengukuran suhu dengan akurasi yang tinggi.

5. Kalibrasi: Sebelum digunakan, RTD perlu dikalibrasi dengan membandingkan resistansinya pada suhu yang diketahui untuk memperoleh persamaan kalibrasi yang akan digunakan untuk mengonversi perubahan resistansi menjadi suhu.

METODE PENELITIAN

A. Desain penelitian

Desain penelitian adalah sebuah struktur tujuan untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penjelasan struktur diatas adalah sebagai berikut :

1 Perencanaan

Ketika menganalisa Tugas Akhir ini ada beberapa perencanaan awal yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan survei lokasi di ULPL TA Musi untuk memverifikasi kelayakan judul yang akan diteliti.
- b. Melakukan observasi terkait RTD Air Cooler Generator yang ada di ULPL TA Musi.
- c. Melakukan wawancara dengan pihak terkait di ULPL TA Musi untuk memperoleh informasi tentang RTD Air Cooler Generator yang akan menjadi fokus dalam laporan Tugas Akhir ini.
- d. Membuat dokumentasi sebagai bukti bahwa penelitian dilakukan di ULPL TA Musi.
- e. Melakukan analisis terhadap data yang terkumpul dan menyusun kesimpulan yang akan disajikan dalam laporan Tugas Akhir.
- f. Mengadakan sesi bimbingan dengan dosen pembimbing terkait dan melakukan perbaikan atau revisi terhadap laporan Tugas Akhir.

2 Aksi

Sebelum melaksanakan penelitian, langkah-langkah perencanaan yang dilakukan meliputi mengadakan bimbingan dengan dosen pembimbing dan melakukan pencarian literatur terkait permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini. Selanjutnya, perlu disusun surat penelitian yang akan diajukan ke ULPL TA Musi dan mempersiapkan persyaratan-persyaratan yang diperlukan sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh pihak terkait sebelum memulai penelitian di lokasi tersebut.

3 Observasi

Pada tahapan ini, dilakukan pelaksanaan program bimbingan secara bersamaan dengan melakukan analisis ke ULPL TA Musi untuk mengumpulkan data yang relevan dengan materi yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini. Dalam pelaksanaan program bimbingan, dosen pembimbing akan memberikan panduan dan arahan yang diperlukan dalam menjalankan penelitian. Sementara itu, dengan melakukan analisis ke ULPL TA Musi, dilakukan pengumpulan data yang spesifik dan relevan terkait RTD Air Cooler Generator di lokasi tersebut. Data-data ini akan menjadi dasar yang kuat dalam menyusun laporan tugas akhir dengan informasi yang akurat dan mendalam.

4 Olah Data

Tahapan pengolahan data dilakukan untuk memverifikasi apakah data yang terkumpul dapat dianalisis sesuai dengan judul penelitian yang ditetapkan. Pengolahan data ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang ada memiliki kualitas yang memadai, tersusun dengan baik, dan dapat diinterpretasikan secara relevan terhadap tujuan penelitian. Jika setelah

pengolahan data terdapat cukup data yang memenuhi kriteria analisis, maka penelitian dapat melanjutkan tahapan selanjutnya dengan keyakinan bahwa analisis dapat dilakukan dengan tepat dan mendukung hasil yang akurat.

5 Wawancara (Interview)

Melakukan wawancara merupakan langkah penting dalam penelitian untuk mendapatkan data dan informasi tambahan yang diperlukan, terutama jika terdapat informasi yang kurang valid atau belum tercakup dalam sumber data lainnya. Wawancara dapat dilakukan secara fleksibel, baik secara offline maupun online, tergantung pada persetujuan dan ketersediaan pihak terkait. Tujuan dari wawancara adalah untuk mengumpulkan perspektif, pandangan, dan pengetahuan yang mendalam dari responden yang relevan dengan topik penelitian, sehingga dapat memperkaya pemahaman dan analisis dalam laporan penelitian.

6 Dokumentasi

Tahap ini melibatkan pengarsipan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, termasuk buku-buku atau data yang berisi referensi terkait Penggunaan Resistance Temperature Detector Pada Air Cooler Generator Unit 1 ULPL TA Musi, serta foto-foto pendukung yang digunakan dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Pengarsipan data bertujuan untuk memastikan keamanan dan keterjangkauan data tersebut agar dapat diakses dan digunakan kembali jika diperlukan. Dengan menyimpan data secara teratur dan terstruktur, memudahkan peneliti dalam mengakses informasi yang relevan dan mendukung integritas serta validitas laporan tugas akhir yang disusun.

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Waktu dan tempat Pengambilan Data tentang Penggunaan Resistance

Temperature Detector Pada Air Cooler
Generator Unit 1 yaitu di :
Tempat Pelaksanaan Pengambilan
Data : ULPL TA MUSI
Waktu Pelaksanaan Pengambilan Data:
10 Mei 2023 – 19 Mei 2023

C. Desain Operasional

1. Pemilihan RTD PT100:

- RTD PT100 dipilih karena memiliki karakteristik yang cocok untuk pengukuran suhu pada aplikasi Air Cooler.
- RTD PT100 memiliki rentang suhu operasional yang luas, akurasi yang tinggi, dan stabilitas yang baik.
- RTD PT100 juga tahan terhadap kondisi lingkungan yang keras, seperti kelembaban, getaran, dan korosi.

2. Lokasi Pemasangan RTD:

- Pilih lokasi pemasangan RTD yang representatif dan strategis pada unit Air Cooler di PLTA Musi.
- Pasang satu RTD PT100 pada bagian input (masukan) Air Cooler dan satu RTD PT100 pada bagian output (keluaran) Air Cooler.
- Pastikan RTD terpasang dengan aman dan stabil pada komponen yang dapat mewakili suhu fluida yang masuk dan keluar dari Air Cooler.

3. Pemasangan RTD PT100:

- Pastikan koneksi kabel RTD yang digunakan terbuat dari bahan yang tahan terhadap suhu tinggi dan korosi.
- Hubungkan kabel RTD PT100 dengan terminal yang tepat pada modul pengukuran suhu atau perangkat pengukuran yang sesuai.

- Pastikan kabel RTD terisolasi dengan baik dan tidak ada kabel yang terkelupas atau terjepit di area pemasangan.

4. Kalibrasi RTD PT100:

- Lakukan kalibrasi awal pada RTD PT100 dengan menggunakan standar suhu yang akurat.
- Bandingkan hasil pengukuran RTD dengan standar kalibrasi dan sesuaikan nilai kalibrasi pada perangkat pengukuran jika diperlukan.
- Lakukan kalibrasi berkala untuk memastikan akurasi pengukuran suhu yang konsisten dari RTD PT100.

5. Pengukuran Suhu menggunakan RTD PT100:

- Gunakan alat pengukuran suhu yang sesuai, seperti data logger atau pengukur suhu digital dengan resolusi yang memadai.
- Baca dan rekam suhu yang diukur dari RTD PT100 pada interval waktu yang ditentukan, terutama saat Air Cooler beroperasi.
- Pastikan bahwa pengukuran suhu dilakukan pada kondisi operasional yang representatif dan berulang secara berkala.

6. Evaluasi Akurasi Pengukuran Suhu menggunakan RTD PT100:

- Bandingkan hasil pengukuran suhu dari RTD PT100 dengan metode pengukuran suhu yang lain, jika tersedia, untuk memverifikasi akurasi RTD.
- Analisis dan evaluasi deviasi atau kesalahan pengukuran suhu yang mungkin terjadi dan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya.
- Pastikan bahwa RTD PT100 memberikan pengukuran suhu

yang konsisten, akurat, dan dapat diandalkan.

7. Pelaporan dan Analisis Data:

- Olah data suhu yang tercatat dari pengukuran RTD PT100 menggunakan perangkat lunak atau program yang sesuai.

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua Air Cooler yang ada di PLTA Musi, yang memerlukan pengukuran suhu menggunakan RTD PT100. Sampel yang akan diambil adalah dua unit Air Cooler yang representatif, di mana masing-masing unit akan dipasang dua RTD PT100 (input dan output) untuk pengukuran suhu.

Dalam memilih sampel, beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan adalah:

1. Ketersediaan unit Air Cooler yang dapat diakses dan digunakan untuk penelitian.
2. Representativitas sampel dalam mencakup variasi karakteristik dan kondisi operasional Air Cooler yang ada di PLTA Musi.
3. Kualitas dan keandalan unit Air Cooler yang memungkinkan pengukuran suhu yang akurat menggunakan RTD PT100.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, peneliti dapat melakukan survei awal dan identifikasi unit-unit Air Cooler yang memenuhi kriteria tersebut. Dari unit-unit tersebut, dua unit yang dianggap paling representatif dan mewakili populasi akan dipilih sebagai sampel. Setiap unit Air Cooler yang dipilih akan dipasang dua RTD PT100 (input dan output) untuk pengukuran suhu.

Pengambilan sampel sebaiknya dilakukan secara acak untuk

menghindari bias dan memastikan hasil yang lebih dapat dipertanggungjawabkan. Namun, karena faktor keterbatasan akses atau kesulitan teknis, pengambilan sampel mungkin juga dilakukan secara convenience atau purposive sampling dengan memilih unit-unit yang memenuhi kriteria representativitas dan kualitas yang telah disebutkan sebelumnya.

Dengan menggunakan dua unit Air Cooler sebagai sampel, yang masing-masing dilengkapi dengan dua RTD PT100 (input dan output), peneliti dapat mengumpulkan data suhu yang cukup untuk menganalisis penggunaan RTD PT100 pada Air Cooler di PLTA Musi dan melakukan evaluasi akurasi pengukuran suhu.

E. Studi bimbingan

Studi bimbingan melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan dosen pembimbing untuk mendiskusikan topik tugas akhir. Dalam studi bimbingan ini, terdapat kegiatan diskusi yang melibatkan tanya jawab antara peneliti dan dosen pembimbing. Selain itu, diskusi juga mencakup pembahasan mengenai kendala-kendala yang dihadapi oleh peneliti dalam pelaksanaan penelitian. Melalui studi bimbingan, peneliti dapat memperoleh arahan, saran, dan masukan dari dosen pembimbing untuk mengatasi kendala dan meningkatkan kualitas penelitian. Selain itu, revisi-revisi juga dapat dilakukan jika diperlukan, baik dalam menambahkan maupun mengurangi materi yang relevan dalam tugas akhir ini.

F. Metode observasi

Dalam tahap ini, dilakukan pengamatan langsung terhadap Penggunaan Resistance Temperature Detector Pada Air Cooler Generator Unit 1 ULPL TA Musi. Pengamatan ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi yang relevan yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir. Dengan melakukan pengamatan secara langsung, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang penggunaan resistance

temperature detector tersebut. Hasil pengamatan ini akan menjadi dasar yang kuat dalam menyusun laporan Tugas Akhir yang informatif dan akurat.

G. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dalam materi yang dibahas, seperti pekerja di departemen listrik di ULPL TA Musi. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan perspektif dan pengetahuan langsung dari mereka yang memiliki ilmu tentang Air Cooler Generator di ULPL TA Musi. Melalui wawancara ini, penulis dapat menggali informasi lebih dalam mengenai materi tentang Air Cooler Generator, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang efektif dalam menjaga performa dan keandalan RTD di Air Cooler Generator. Data yang diperoleh dari wawancara ini akan menjadi tambahan yang berharga dalam laporan tugas akhir yang disusun.

H. Dokumentasi

Melakukan pengambilan gambar/video yang perlu untuk menjadi lampiran/pembahasan di laporan tugas akhir ini, sehingga menjadi bukti bahwa telah melakukan analisa di ULPL TA Musi.

3.5.6 Evaluasi

Evaluasi dilakukan dari data yang diperoleh, dapat diketahui sejauh mana hasil dari analisa atau pengambilan data yang telah dilakukan sehingga laporan dapat dibuat dalam bentuk sistematis dan sesuai dengan panduan yang berlaku.

I. Teknik Analisis Data

Deskriptif:

Menggunakan metode statistik deskriptif untuk meringkas dan menggambarkan data yang dikumpulkan, seperti menghitung nilai rata-rata suhu, deviasi standar, rentang, dan persentil.

Menampilkan distribusi data dalam bentuk grafik, seperti histogram atau diagram pencar, untuk memvisualisasikan pola atau distribusi suhu yang diamati.

Analisis Berdasarkan Batasan Spesifikasi:

Membandingkan hasil pengukuran suhu dengan batasan suhu yang ditentukan untuk Air Cooler Generator.

Menentukan apakah suhu yang diukur dengan menggunakan RTD PT100 berada dalam rentang yang diizinkan atau melebihi batasan spesifikasi yang ditentukan.

Analisis

Analisis Regresi:

Jika terdapat variabel lain yang berpotensi mempengaruhi suhu pada Air Cooler Generator, dapat dilakukan analisis regresi untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel-variabel tersebut.

Melakukan regresi linier sederhana atau regresi tabel untuk memahami pengaruh variabel-variabel independen terhadap suhu yang diukur menggunakan RTD PT100.

Persamaan Regresi :

$$\text{Nilai } x = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$\text{Nilai } y = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

n = jumlah data dalam sampel

\sum = menunjukkan penjumlahan

x = nilai dari variabel independen

y = nilai dari dependen

xy = hasil perkalian nilai x dengan nilai y

$\sum x^2$ = hasil penjumlahan dari kuadrat setiap nilai x

$\sum y^2$ = hasil penjumlahan dari kuadrat setiap nilai y

Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi mengukur seberapa kuat hubungan linear antara dua variabel. Koefisien korelasi berkisar dari -1 hingga 1, dengan nilai positif menunjukkan hubungan positif, nilai negatif menunjukkan hubungan negatif, dan nilai mendekati 0 menunjukkan kurangnya hubungan linier.

Jika kita memiliki data pasangan variabel (x, y), kita bisa menggunakan formula koefisien korelasi Pearson untuk menghitungnya:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

n = jumlah data dalam sampel

Σ = menunjukkan penjumlahan

x = nilai dari variabel independen

y = nilai dari dependen

xy = hasil perkalian nilai x dengan nilai y

Σx^2 = hasil penjumlahan dari kuadrat setiap nilai x

Σy^2 = hasil penjumlahan dari kuadrat setiap nilai y

Rumus Efisiensi :

$$Efisiensi = \frac{\text{Air Cooler Out}}{\text{Air Cooler in}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata Efisiensi hari ke} = \frac{(\sum Efisiensi)}{\text{Jumlah Data}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Objek Penelitian

RTD platinum adalah sensor suhu yang digunakan di PLTA Musi untuk mengukur suhu dengan akurat. Sensor ini terbuat dari kawat platinum yang dililit menjadi spiral atau silinder. Ketika dipanaskan, resistansi kawat platinum meningkat dan besarnya resistansi berbanding lurus dengan suhu. Dengan mengukur resistansi kawat platinum, kita bisa mengetahui suhu yang sedang diukur.



Gambar 4. 1 Gambar RTD PT100 yang terpasang di Air Cooler Generator PLTA (By Rahmad)



Gambar 4. 3 RTD PT100 (Sensotronic, 2023)



Gambar 4. 2 Rangkaian RTD PT100 (Suprianto, 2015)

RTD platinum ini dipasang di beberapa titik di air cooler generator di PLTA Musi, seperti di inlet, outlet, dan beberapa titik lainnya. Data suhu yang diukur oleh RTD ini sangat penting karena digunakan untuk mengontrol operasi Air Cooler Generator agar suhu air pendingin tetap dalam batas yang aman. Jika suhu terlalu tinggi, Air Cooler Generator akan bekerja lebih keras dan dapat menyebabkan kerusakan. Di sisi lain, jika suhu terlalu rendah, turbin tidak akan berfungsi dengan baik dan dapat menyebabkan pemadaman listrik. Oleh karena itu, menjaga dan memeriksa secara rutin kondisi RTD platinum adalah hal yang krusial untuk memastikan operasi PLTA Musi berjalan dengan aman dan efisien. Jika ada masalah dengan RTD, segera dilaporkan ke bagian pemeliharaan agar dapat segera diperbaiki.

Hasil Analisis Data dan Pembahasan

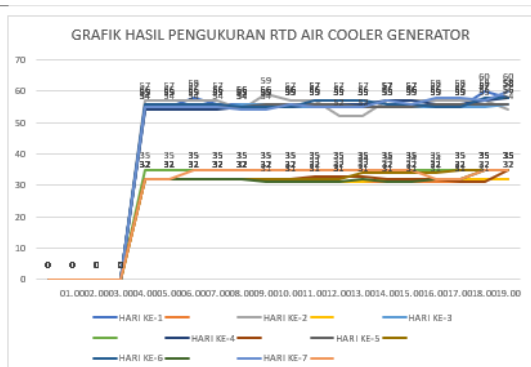
Penggunaan Resistance Temperature Detector (RTD) pada Air Cooler Generator di Unit 1 ULPL TA Musi

Tabel 1 Data Log Sheet RTD pada Air Cooler Generator Unit 1 ULPL TA Musi

JAM	HARI KE-1		HARI KE-2		HARI KE-3		HARI KE-4		HARI KE-5		HARI KE-6		HARI KE-7	
	AIR CO OL ER IN-1	AIR CO OL ER OU T-1	AIR CO OL ER IN-2	AIR CO OL ER OU T-2	AIR CO OL ER IN-3	AIR CO OL ER OU T-3	AIR CO OL ER IN-4	AIR CO OL ER OU T-4	AIR CO OL ER IN-5	AIR CO OL ER OU T-5	AIR CO OL ER IN-6	AIR CO OL ER OU T-6	AIR CO OL ER IN-7	AIR CO OL ER OU T-7
01.00	STOP 01.45 WIB													
02.00														
03.00	START 04.41 WIB													
04.00	54	32	57	32	55	35	54	32	55	32	56	32	55	32
05.00	55	32	57	32	55	35	54	32	55	32	56	32	55	32
06.00	58	32	57	32	55	35	54	32	55	32	56	32	55	35

JAM	HARI KE-1		HARI KE-2		HARI KE-3		HARI KE-4		HARI KE-5		HARI KE-6		HARI KE-7	
	AIR CO OL ER IN-1	AIR CO OL ER OU T-1	AIR CO OL ER IN-2	AIR CO OL ER OU T-2	AIR CO OL ER IN-3	AIR CO OL ER OU T-3	AIR CO OL ER IN-4	AIR CO OL ER OU T-4	AIR CO OL ER IN-5	AIR CO OL ER OU T-5	AIR CO OL ER IN-6	AIR CO OL ER OU T-6	AIR CO OL ER IN-7	AIR CO OL ER OU T-7
07.00	56	32	57	32	55	35	54	32	55	32	56	32	55	35
08.00	56	32	54	32	56	35	55	32	55	32	55	32	54	35
09.00	55	32	59	32	56	35	55	32	56	32	55	31	54	35
10.00	56	31	57	32	55	35	55	32	56	32	55	31	56	35
11.00	55	31	57	32	55	35	56	33	56	32	57	31	55	35
12.00	55	31	52	31	55	35	56	33	56	32	57	31	55	35
13.00	55	31	52	31	55	35	56	33	55	34	57	32	55	35
14.00	55	31	57	32	55	35	57	32	55	34	56	31	57	35
15.00	56	31	57	32	55	35	57	32	55	34	56	31	56	35
16.00	55	31	57	32	55	35	56	32	56	34	55	32	58	32
17.00	55	31	57	32	55	35	56	31	56	35	55	32	58	32
18.00	60	32	57	32	55	35	57	31	56	35	58	35	57	35
19.00	58	32	54	32	56	35	58	35	56	35	58	35	60	35
20.00	60	32	59	32	56	35	58	35	57	32	59	32	60	32
21.00	60	32	57	32	55	35	58	35	57	32	59	35	60	35
22.00	60	32	57	32	55	35	58	32	57	32	60	35	60	35
23.00	60	32	54	32	55	35	58	32	57	35	60	35	60	35
24.00	60	32	59	32	55	35	60	35	58	35	58	35	60	35

Gambar 4 Grafik Hasil Pengukuran Rtd Air Cooler Generator Unit 1 Ulpl Ta Musi Selama 7 Hari



A. Hari ke-1:

- Rata-rata suhu sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In): 55°C
- Rata-rata suhu setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out): 32°C
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator: 55°C - 32°C = 23°C

Dari data log sheet pada tanggal 18 September 2022, kita bisa melihat bahwa rata-rata suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator

pada hari pertama adalah sebesar 23°C. Hal ini menunjukkan bahwa Air Cooler Generator bekerja efektif dalam menurunkan suhu udara sebesar 23°C, sesuai dengan kebutuhan untuk menjaga kinerja generator dalam kondisi optimal.

B. Hari ke-2:

- Rata-rata suhu sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In): 57°C
- Rata-rata suhu setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out): 32°C
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator: 57°C - 32°C = 25°C

Pada hari kedua, meskipun suhu udara yang masuk ke Air Cooler Generator lebih tinggi (57°C), tetapi Air Cooler Generator masih mampu menurunkan suhu sebesar 25°C, sama seperti pada hari pertama. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun suhu masuk lebih tinggi, kinerja Air Cooler Generator masih optimal dalam menurunkan suhu dan menjaga suhu keluar tetap rendah (32°C).

C. Hari ke-3:

- Rata-rata suhu sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In): 55°C
- Rata-rata suhu setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out): 35°C
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator: 55°C - 35°C = 20°C

Pada hari ketiga, rata-rata suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator adalah sebesar 20°C. Meskipun suhu keluar dari Air Cooler Generator sedikit lebih tinggi dibandingkan hari-hari sebelumnya, namun kinerja masih tergolong baik karena mampu menurunkan suhu sebesar 20°C dari suhu masuk.

D. Hari ke-4:

- Rata-rata suhu udara sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In) adalah 55°C,
- Rata-rata suhu udara setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out) adalah 32°C.
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator adalah $55^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C} = 23^{\circ}\text{C}$. Meskipun terjadi variasi suhu, Air Cooler Generator tetap efektif dalam menurunkan suhu sebesar 23°C.

E. Hari ke-5:

- Rata-rata suhu udara sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In) adalah 54°C
- Rata-rata suhu udara setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out) adalah 32°C.
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator adalah $54^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C} = 22^{\circ}\text{C}$. Meskipun pola suhu masih sama seperti hari-hari sebelumnya, perangkat Air Cooler Generator terus menjaga efisiensi dalam menurunkan suhu.

F. Hari ke-6:

- Rata-rata suhu udara sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In) adalah 54°C.
- Rata-rata suhu udara setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out) adalah 32°C.
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator adalah $54^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C} = 22^{\circ}\text{C}$. Meskipun terjadi variasi suhu yang sedikit lebih tinggi pada suhu masuk, Air Cooler Generator masih mampu

menjaga penurunan suhu yang signifikan.

G. Hari ke-7:

- Rata-rata suhu udara sebelum masuk ke Air Cooler Generator (Air Cooler In) adalah 55°C
- Rata-rata suhu udara setelah keluar dari Air Cooler Generator (Air Cooler Out) adalah 35°C.
- Suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator adalah $55^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C}$. Meskipun suhu keluar dari Air Cooler Generator sedikit lebih tinggi, perangkat masih tetap efektif dalam menurunkan suhu sebesar 20°C dari suhu masuk.

Data tujuh hari di atas menunjukkan bahwa Air Cooler Generator pada PLTA Musi di Unit 1 berfungsi dengan baik dan dalam kondisi optimal selama periode tersebut. Rata-rata suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator dari suhu masuk ke suhu keluar sebesar 20°C hingga 25°C menunjukkan bahwa sistem pendinginan Air Cooler berjalan dengan baik.

Meskipun terdapat sedikit variasi dalam suhu keluar dari Air Cooler Generator dari hari ke hari, ini masih dalam kisaran yang dapat diterima dan dianggap normal dalam operasi sistem pendinginan. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti perubahan suhu lingkungan atau beban generator. Meskipun begitu, pemeliharaan rutin perlu dilakukan untuk menjaga kinerja sistem pendinginan agar tetap optimal. Pemeliharaan yang rutin sangat penting dalam menjaga kinerja Air Cooler Generator. Salah satu langkah penting adalah membersihkan lobang pada Air Cooler secara berkala untuk mencegah terjadinya penyumbatan yang dapat menghambat sirkulasi udara. Penyumbatan ini dapat menyebabkan penurunan performa pendinginan dan akhirnya menyebabkan peningkatan suhu pada generator, yang berpotensi menyebabkan kerusakan dan mengurangi masa pakai peralatan.

Selain itu, monitoring secara teratur menggunakan Resistance Temperature

Detector (RTD) juga sangat penting untuk mendeteksi adanya potensi masalah atau fluktuasi suhu yang signifikan. Dengan monitoring yang cermat, masalah dapat diidentifikasi lebih awal, dan tindakan pencegahan atau perbaikan dapat diambil sebelum menjadi masalah yang lebih serius.

Tindakan pemeliharaan yang teratur dan responsif juga dapat membantu mengurangi risiko kegagalan sistem pendinginan yang dapat menyebabkan downtime pada pembangkit listrik. Kegagalan pada sistem pendinginan dapat berdampak negatif pada kinerja keseluruhan dari PLTA, menyebabkan penurunan produksi listrik dan meningkatkan biaya perbaikan. Oleh karena itu, manajemen pemeliharaan yang baik harus menjadi prioritas untuk menjaga keandalan pembangkit listrik pada PLTA. Jadwal pemeliharaan yang terencana dengan baik dan pelatihan yang sesuai akan membantu menjaga sistem pendinginan dalam kondisi optimal dan memastikan kinerja yang baik dari Air Cooler Generator di PLTA Musi Unit 1. Dengan demikian, PLTA dapat terus beroperasi secara stabil dan memberikan pasokan listrik yang cukup kepada masyarakat.

Melihat Efisiensi RTD terhadap Air Cooler Generator

Dalam data log sheet Air Cooler Generator, kita dapat melihat efisiensi pendinginan generator. Mari kita lihat Efisiensi dari air cooler generator berikut:

Tabel 2 Data Log Sheet Efisiensi Suhu RTD Air Cooler Generator Unit 1 ULPL TA Musi

JAM	AIR COOLER IN	AIR COOLER OUT	EFISIENSI(%)
01.00	STOP 01.45 WIB		
02.00			
03.00	START 04.41 WIB		
04.00	54	32	59.25%
05.00	55	32	58.18%
06.00	58	32	59.25%
07.00	56	32	57.14%
08.00	56	32	57.14%
09.00	55	32	58.18%
10.00	56	31	55.35%
11.00	55	31	56.36%
12.00	55	31	56.36%
13.00	55	31	56.36%
14.00	55	31	56.36%
15.00	56	31	55.35%
16.00	55	31	56.36%
17.00	55	31	56.36%
18.00	60	32	53.33%
19.00	58	32	55.17%
20.00	60	32	53.33%
21.00	60	32	53.33%
22.00	60	32	53.33%
23.00	60	32	53.33%
24.00	60	32	53.33%

Efisiensi menggambarkan seberapa baik sistem pendinginan Air Cooler Generator dalam menghilangkan panas dari generator. Semakin tinggi efisiensi, semakin efisien sistem pendinginan dalam menurunkan suhu generator.

Rumus Efisiensi:

$$Efisiensi = \frac{Air\ Cooler\ Out}{Air\ Cooler\ in} \times 100\%$$

Berikut adalah efisiensi berdasarkan data tabel log sheet Air Cooler Generator:

Perhitungan Efisiensi Air Cooler Generator:

1. Pada Jam 04:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{54^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 59.25\%$$

2. Pada Jam 05:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 58.18\%$$

3. Pada Jam 06:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{54^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 59.25\%$$

4. Pada Jam 07:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{56^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 57.14\%$$

5. Pada Jam 08:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{56^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 57.14\%$$

6. Pada Jam 09:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 58.18\%$$

7. Pada Jam 10:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{56^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 55.35\%$$

8. Pada Jam 11:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

9. Pada Jam 12:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

10. Pada Jam 13:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

11. Pada Jam 14:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

12. Pada Jam 15:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{56^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 55.35\%$$

13. Pada Jam 16:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

14. Pada Jam 17:00:

$$Efisiensi = \frac{31^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 56.36\%$$

15. Pada Jam 18:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

16. Pada Jam 19:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{58^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 55.17\%$$

17. Pada Jam 20:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

18. Pada Jam 21:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

19. Pada Jam 22:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

20. Pada Jam 23:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

21. Pada Jam 24:00:

$$Efisiensi = \frac{32^{\circ}\text{C}}{60^{\circ}\text{C}} \times 100\% = 53.33\%$$

Rata-rata Efisiensi:

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 1} &= \frac{(\sum \text{Efisiensi})}{\text{Jumlah Data}} \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 1} &= \frac{(1.174,02)}{21} = 55,90\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 2} &= \frac{(1.189,48)}{21} = 56,64\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 3} &= \frac{(1.326,61)}{21} = 63,17\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 4} &= \frac{(1.208,74)}{21} = 57,55\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 5} &= \frac{(1.218)}{21} = 58\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 6} &= \frac{(1.209,89)}{21} = 57,61\% \\ \text{Rata - rata Efisiensi hari ke - 7} &= \frac{(1.256,35)}{21} = 59,82\% \end{aligned}$$

NO	AIR COOLER IN (X)	AIR COOLER OUT (Y)	XY	X ²	Y ²
1.	54	32	1.728	2.916	1.024
2.	55	32	1.760	3.025	1.024
3.	58	32	1.856	3.364	1.024
4.	56	32	1.792	3.136	1.024
5.	56	32	1.792	3.136	1.024
6.	55	32	1.760	3.025	1.024
7.	56	31	1.736	3.136	961
8.	55	31	1.705	3.025	961
9.	55	31	1.705	3.025	961
10.	55	31	1.705	3.025	961
11.	55	31	1.705	3.025	961
12.	56	31	1.736	3.136	961
13.	55	31	1.705	3.025	961
14.	55	31	1.705	3.025	961
15.	60	32	1.920	3.600	1.024
16.	58	32	1.856	3.364	1.024
17.	60	32	1.920	3.600	1.024
18.	60	32	1.920	3.600	1.024
19.	60	32	1.920	3.600	1.024
20.	60	32	1.920	3.600	1.024
21.	60	32	1.920	3.600	1.024
TUMLAH	71.194	7664	737.766	767.988	721.000

Berdasarkan data tabel Air Cooler Generator, kita dapat menghitung efisiensi sistem pendinginan pada setiap jamnya menggunakan rumus efisiensi yang telah dijelaskan sebelumnya. Setelah menghitung efisiensi selama tujuh hari, kita mendapatkan rata-rata efisiensi sebesar 55%-63%.

Efisiensi sistem pendinginan tersebut dapat menjadi acuan untuk menilai kinerja sistem pendinginan Air Cooler Generator. Semakin tinggi efisiensi, semakin baik sistem pendinginan dalam menurunkan suhu generator dan semakin efisien dalam menghilangkan panas dari generator. Dengan meninjau efisiensi secara teratur, kita dapat mengidentifikasi potensi masalah atau perbaikan yang mungkin diperlukan untuk meningkatkan efisiensi sistem pendinginan dan kinerja keseluruhan generator.

Melihat Hubungan Antara Suhu Masuk dan Suhu Keluar dari Air

Cooler Generator

Untuk mengetahui hubungan antara suhu masuk dan suhu keluar yang ada pada Cooler Generator kita akan menggunakan persamaan regresi dan koefisien korelasi. Berikut adalah tabel untuk tabel persamaan regresi :

Tabel 3 Persamaan Regresi hari pertama

Persamaan Regresi :

$$\begin{aligned} \text{Nilai } x &= \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ \text{Nilai } x &= \frac{(67.988)(664) - (1.194)(37.766)}{(21)(67.988) - (1.194)^2} \\ \text{Nilai } x &= \frac{51.428}{2.112} = 24,35 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara suhu yang masuk ke Air Cooler Generator dan suhu yang keluar dari Air Cooler Generator adalah $Y = 24,35 + 0,127X$

Koefisien Kolerasi :

$$\begin{aligned} r &= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\ r &= \frac{(21)(37.766) - (1.194)(664)}{\sqrt{(21)(67.988) - (1.194)^2} \sqrt{(21)(21.000) - (664)^2}} \\ r &= \frac{270}{468.666193} = 0,57857 \end{aligned}$$

Koefisien korelasi (r) yang dihitung sebesar 0,57857, maka kita akan menginterpretasikan nilai ini untuk mengetahui apakah ada hubungan antara suhu masuk (Air Cooler In) dan suhu keluar (Air Cooler Out) pada Air Cooler Generator.

Nilai koefisien korelasi (r) berkisar antara -1 hingga 1. Jika nilai r mendekati 1, maka hubungan antara kedua variabel bersifat positif linier, yaitu suhu masuk dan suhu keluar cenderung meningkat bersamaan. Jika nilai r mendekati -1, maka hubungan antara kedua variabel bersifat negatif linier, yaitu suhu masuk cenderung meningkat ketika suhu keluar menurun, dan sebaliknya. Jika nilai r mendekati 0, maka tidak ada hubungan linier

yang signifikan antara kedua variabel. Dalam kasus ini, nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,57857. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan positif antara suhu masuk (Air Cooler In) dan suhu keluar (Air Cooler Out) pada Air Cooler Generator. Namun, nilai r yang lebih rendah dari 1 menunjukkan bahwa hubungan antara keduanya tidak memiliki hubungan linier yang sangat kuat. Dalam konteks ini, dapat disimpulkan bahwa ada sedikit hubungan positif antara suhu masuk (Air Cooler In) dan suhu keluar (Air Cooler Out) pada Air Cooler Generator. Meskipun ada hubungan positif, korelasi yang tidak terlalu tinggi mengindikasikan bahwa suhu masuk tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh suhu keluar, dan masih mungkin dipengaruhi oleh faktor lain dalam sistem pendinginan.

Suhu keluar dari Air Cooler Generator dapat mempengaruhi suhu masuk karena sistem pendinginan tersebut bertujuan untuk menghilangkan panas dari generator. Ketika suhu keluar dari generator lebih tinggi, maka dapat mempengaruhi suhu ruangan di sekitar generator, dan mungkin juga mempengaruhi suhu masuk kembali ke generator. Sistem pendinginan Air Cooler Generator bekerja dengan memindahkan panas dari generator ke lingkungan sekitarnya. Ketika suhu keluar dari generator meningkat, suhu lingkungan di sekitar generator juga dapat meningkat. Suhu lingkungan yang lebih tinggi bisa berarti suhu masuk kembali ke generator juga menjadi lebih tinggi karena adanya kenaikan suhu di sekitarnya. Ini bisa menyebabkan suhu masuk generator menjadi sedikit lebih tinggi dari yang seharusnya jika suhu keluar tidak diatur dengan baik atau jika ada masalah pada sistem pendinginan. Namun, selain suhu keluar, ada faktor lain yang juga dapat mempengaruhi suhu masuk ke generator, seperti kapasitas sistem pendinginan, efisiensi aliran udara, dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa sistem pendinginan Air Cooler Generator bekerja dengan baik dan diatur dengan tepat untuk menjaga suhu masuk ke generator pada tingkat yang sesuai dan aman agar performa generator tetap optimal.

KESIMPULAN

1. Penggunaan Resistance Temperature Detector (RTD) pada Air Cooler Generator di Unit 1 ULPL TA Musi

telah dilakukan. RTD platinum dipasang di beberapa titik di air cooler generator, seperti di inlet, outlet, dan beberapa titik lainnya. Penggunaan RTD ini penting untuk mengontrol operasi Air Cooler Generator agar suhu air pendingin tetap dalam batas yang aman. Jika suhu terlalu tinggi, Air Cooler Generator akan bekerja lebih keras dan dapat menyebabkan kerusakan. Jika suhu terlalu rendah, turbin tidak akan berfungsi dengan baik dan dapat menyebabkan pemadaman listrik. Oleh karena itu, menjaga dan memeriksa kondisi RTD platinum secara rutin adalah hal yang krusial untuk memastikan operasi PLTA Musi berjalan dengan aman dan efisien.

2. Analisis data suhu menggunakan RTD pada Air Cooler Generator di Unit 1 ULPL TA Musi menunjukkan bahwa sistem pendinginan Air Cooler berjalan dengan baik. Rata-rata suhu yang berhasil diturunkan oleh Air Cooler Generator dari suhu masuk ke suhu keluar sebesar 20°C hingga 25°C menunjukkan bahwa sistem pendinginan beroperasi dengan baik. Meskipun terdapat sedikit variasi dalam suhu keluar dari Air Cooler Generator dari hari ke hari, ini masih dalam kisaran yang dapat diterima dan dianggap normal dalam operasi sistem pendinginan. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti perubahan suhu lingkungan atau beban generator. Pemeliharaan rutin, seperti membersihkan lobang pada Air Cooler secara berkala, perlu dilakukan untuk mencegah penyumbatan yang dapat menghambat sirkulasi udara dan menyebabkan peningkatan suhu pada generator. Monitoring secara teratur menggunakan RTD juga penting untuk mendeteksi adanya potensi masalah atau fluktuasi suhu yang signifikan. Dengan monitoring yang cermat, masalah dapat diidentifikasi lebih awal, dan tindakan pencegahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga M.M.Comp., N. M. (2015). Perancangan Media Pembelajaran Fisika tentang Suhu. Universitas Surabaya, 70.
- D. P., R. N., & V. R. (2022). Analisis Perbandingan Laju Perpindahan Panas Antara Stainless Steel dan CuNi pada Air Cooler Generator PLTA. Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 216-223.
- Hanif. (2022, Agustus Minggu). Pengertian Thermistor. Diambil kembali dari Kamu Harus Tahu: <https://kamuharustahu.com/pengertian-thermistor/>
- Nusi, D. T., Danes, V. R., & Moningka, M. E. (2013). PERBANDINGAN SUHU TUBUH BERDASARKAN PENGUKURAN MENGGUNAKAN TERMOMETER AIR RAKSA DAN TERMOMETER DIGITAL PADA PENDERITA DEMAM DI RUMAH SAKIT UMUM KANDOU MANADO. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, 190-196.
- Parameters, P. (2022, Agustus). Platinum Resistance Thermometers (RTD, PRT, Pt100 Sensors, Pt1000). Diambil kembali dari Process Parameter: <https://www.processparameters.co.uk/pt100-temperature-sensors/rtd-pt100-temperature-sensor-ip68-kne-terminal-head-4-20ma-transmitter-ppl3-p/>
- S. E., B. P., & A. M. (2022). Rancang Bangun Sistem Kendali PI Alat Pengering Bahan Kerupuk Rambak Berbasis Mikrokontroler Arduino. Jurnal Elkolind. Jurnal Elektronika dan Otomisasi Industri, 148-153.
- Sensotronic. (2023). RTD PT 100. Diambil kembali dari Sensotronic: <https://sensotronic.co.in/rtd-pt100.htm>
- Suprianto. (2015, October 29). PENGERTIAN DAN PRINSIP KERJA SENSOR RTD (RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR). Diambil kembali dari blog.unnes.ac.id: <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-sensor-rtd-resistance-temperature-detector/>
- Thermokopel. (2022, November). Diambil kembali dari Wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Thermokopel>.