

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.

PT. Angkasa Pura II (Persero) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang bergerak dalam bidang usaha pelayanan jasa kebandarudaraan. Sebagai perusahaan yang bertujuan untuk memberi kenyamanan dan pelayanan terbaik, maka perusahaan ini sangat memperhatikan kehandalan dan kestabilan sistem tenaga listrik.

Main Power Station (MPS) 3 adalah salah satu gedung pembangkit listrik untuk menyuplai terminal 3 ultimate di bandara internasional soekarno-hatta, adapun peralatan yang digunakan seperti trafo kering tersebut digunakan untuk trafo step up 400V/20kV untuk *genset standby* dan *trafo step down* 20kV/400V untuk Gedung MPS itu sendiri.



Gambar 1.1 Tampak Luar Trafo Kering.

MPS 3 memiliki nilai kelembaban yang cukup tinggi, sehingga dapat memberikan dampak negatif kepada peralatan yang berada didalamnya, termasuk trafo kering tersebut tingkat sensitivitasnya terhadap suhu ruangan gedung MPS 3, Apabila nilai suhu disekitar tinggi otomatis nilai suhu didalam trafo kering juga meningkat dan juga apabila nilai kelembaban disekitar rendah otomatis nilai kelembaban didalam trafo kering juga menurun.



Gambar 1.2. Tampak Dalam Trafo Kering.

Dalam operasional trafo kering selama enam tahun belakangan ini, beberapa telah terjadi kegagalan trafo berupa terbakarnya trafo kering yang terpasang di gedung MPS 3 Bandara Soekarno-Hatta, menurut penelitian dari tim *schneider Electric* disebabkan nilai kelembaban yang tinggi, sehingga harus mengganti isolasi dan belitan pada trafo kering tersebut, bahkan yang paling parahnya mengganti 1 unit trafo kering.

Dengan besarnya kerugian yang ditimbulkan oleh kelembaban ini, maka diperlukan sistem untuk mendeteksi munculnya kelembaban pada trafo kering agar dapat segera dilakukan pencegahan dan perbaikan sehingga gangguan dan kerugian yang timbul dapat diminimalisir.

Pengecekan Kondisi Trafo
Visual Check

Trafo yang mengalami kegagalan

Catatan mengenai kondisi ruangan

1. Trafo berada pada ruangan besar Bersama dengan 7 unit Genset berikut trafonya
2. Sehingga dalam ruangan tersebut ada 8 Unit Genset dan 8 unit Trafo yang bekerja sebagai emergency
3. Pada ruangan tersebut juga tidak terlihat system sirkulasi udara yang baik, seperti AC ataupun exhaust

Kondisi Ruangan Trafo

Confidential Property of Schneider Electric | Page 6

Life Is On | Schneider Electric

Gambar 1.3 Pengecekan Kondisi Trafo Oleh Tim Schneider.

Pada penelitian skripsi ini, ditawarkan solusi sistem deteksi gangguan dini yang ada pada trafo kering tersebut, sistem yang akan dibuat dapat memberikan gambaran kepada pengguna terkait kondisi trafo kering secara real time dan apabila terdeteksi adanya penurunan suhu atau kenaikan kelembaban pada trafo kering yang melebihi nilai set point, sehingga operator mampu memantau dan mengontrol seluruh peralatan yang ada di gedung MPS 3 dengan baik.

Bagaimana kondisi servis normal untuk peralatan tegangan menengah dalam ruangan menurut IEC 62271-1 tentang lingkungan?

Semua peralatan MV harus mematuhi standar spesifiknya. Standar IEC 62271-1 "Spesifikasi umum untuk switchgear dan controlgear tegangan tinggi" mendefinisikan kondisi layanan normal untuk pemasangan dan penggunaan peralatan tersebut.

Suhu sekitar:

Suhu udara sekitar tidak melebihi 40 °C dan nilai rata-ratanya, diukur selama periode 24 jam, tidak melebihi 35 °C.

Nilai suhu udara sekitar minimum yang disukai adalah - 5 °C, - 15 °C, dan - 25 °C.

Misalnya, mengenai polusi, kelembaban yang terkait dengan kondensasi, standarnya menyatakan:

Polusi:

Udara sekitar tidak tercemar secara signifikan oleh debu, asap, gas, uap, atau garam yang bersifat korosif dan/atau mudah terbakar.

Pabrikasi akan berasumsi bahwa, jika tidak ada persyaratan khusus dari pengguna, maka tidak ada persyaratan khusus.

Kelembaban:

Kondisi kelembaban adalah sebagai berikut:

- Nilai rata-rata kelembaban relatif, diukur selama 24 jam tidak melebihi 95%;
- Nilai rata-rata tekanan uap air selama 24 jam tidak melebihi 2,2 kPa;
- Nilai rata-rata kelembaban relatif selama periode satu bulan tidak melebihi 90%;
- Nilai rata-rata tekanan uap air dalam jangka waktu satu bulan tidak melebihi 1,8 kPa;

Dalam kondisi ini, kondensasi kadang-kadang dapat terjadi.

CATATAN 1: Kondensasi dapat terjadi jika perubahan suhu tiba-tiba terjadi pada periode kelembaban tinggi.

CATATAN 2: Untuk menahan pengaruh kelembaban dan kondensasi yang tinggi, seperti kerusakan insulasi atau korosi pada bagian logam, switchgear yang dirancang untuk kondisi tersebut harus digunakan.

CATATAN 3: Pengembunan dapat dicegah dengan desain khusus pada bangunan atau perumahan, dengan ventilasi dan pemanasan yang sesuai pada stasiun atau dengan penggunaan peralatan penurun kelembaban.

Dirilis untuk: Schneider Electric Mesir dan Afrika Timur Laut

Diterbitkan pada: 31/12/2017 Terakhir Dimodifikasi pada: 26/7/2022

Gambar 1.4 Standar Humidity Oleh Schneider Electric.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem respon peringatan dini untuk mendeteksi gangguan kelembaban dan suhu pada trafo kering secara efektif?
2. Bagaimana sistem alarm dapat dioptimalkan untuk mencegah kerusakan trafo akibat perubahan kelembaban dan suhu yang tidak diinginkan?

3. Apa saja tantangan dalam penerapan teknologi IoT untuk pemantauan kelembaban dan suhu pada trafo kering dan bagaimana cara mengatasinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu :

1. Untuk merancang dan mengembangkan sistem respon peringatan yang dapat mendeteksi gangguan kelembaban dan suhu secara real-time pada trafo kering di gedung MPS 3 Bandara Internasional Soekarno-Hatta.
2. Untuk mengoptimalkan sistem alarm yang dapat secara efektif mendeteksi perubahan kelembaban dan suhu yang tidak diinginkan dan melakukan tindakan pencegahan untuk menghindari kerusakan atau kegagalan operasional trafo.
3. Untuk mengevaluasi batasan dan tantangan dalam penerapan teknologi IoT dalam sistem pemantauan dan pemeliharaan kelembaban dan suhu pada trafo kering.

1.4 Batasan Masalah.

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Komponen input (sensor DHT11), komponen proses (ESP32) dan komponen output (LCD, Relay, Fan dan Heater).
2. Menggunakan Software Arduino IDE untuk membuat programnya.
3. Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai sistem kontrol dan media *Internet of Thing* (IoT).
4. Tampilan prototipe sistem ini menggunakan aplikasi Blynk pada *smartphone* dan situs *blynk.cloud* pada web browser.
5. Evaluasi performa sistem terbatas pada parameter suhu dan kelembaban saja.

1.5 Metode Penelitian.

Penulisan penelitian ini menggunakan beberapa metode penelitian, diantaranya yaitu:

1. Studi Literatur: Mengkaji literatur yang relevan tentang teknologi IoT, sistem trafo kering, dan sistem pemantauan kelembaban dan suhu.

2. Merancang arsitektur sistem respon peringatan menggunakan komponen IoT seperti sensor kelembaban dan suhu, mikrokontroler, dan platform cloud.
3. Implementasi dan Pengujian: Mengimplementasikan sistem pada setup trafo kering simulasi dan melakukan pengujian untuk mengevaluasi efektivitas dalam deteksi dan respon terhadap gangguan kelembaban dan suhu.
4. Analisis Data: Menganalisis data yang dikumpulkan dari pengujian untuk mengevaluasi kinerja sistem dan mengidentifikasi area potensial untuk peningkatan.

1.6 Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat penulisan ini yaitu :

1. Memberikan solusi untuk meningkatkan keandalan operasional trafo kering melalui sistem pemantauan dan peringatan dini yang efektif.
2. Membantu dalam pencegahan dini kerusakan pada trafo yang dapat disebabkan oleh gangguan kelembaban dan suhu, sehingga meminimalisir downtime dan kerugian operasional.
3. Menyumbang pada literatur penelitian mengenai aplikasi teknologi IoT dalam pemeliharaan infrastruktur kritis, khususnya dalam konteks bandara.

1.7 Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan pelaporan penelitian ini disajikan ke dalam 5 bab dengan susunan pembahasan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan.

Bagian ini menguraikan secara rinci tentang latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori.

Berisi landasan teori dasar dan data pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak.

BAB III Desain dan Metode.

Bagian ini menjelaskan deskripsi umum perancangan sistem respon gangguan dini suhu kelembaban pada trafo kering, objek penelitian, sampel penelitian, alat dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya, bagian ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan terhadap alat yang dibuat.

BAB IV Hasil dan Pembahasan.

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dan analisa dari data hasil pengujian prototipe sistem respon gangguan dini suhu kelembaban pada trafo kering berbasis IoT.

BAB V Kesimpulan dan Saran.

Bagian ini sebagai akhir dari penelitian yang berisi simpulan sebagai penjelasan dari rumusan masalah. Agar penelitian ini mendapatkan umpan balik, maka dibuatkan saran-saran bagi pihak-pihak terkait sehingga akan mendapatkan masukan untuk perbaikan.