

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. GTX adalah perusahaan yang memproduksi berbagai jenis ban kendaraan mulai dari ban untuk kendaraan bermotor hingga ban ukuran besar yang digunakan oleh truk – truk pertambangan. Produk-produk dari PT. GTX telah bersaing di pasar lokal maupun internasional. PT. GTX telah mencapai produksi lebih dari 160.000 ban dalam satu hari untuk berbagai jenis kendaraan. Kestabilan dan konsistensi aktivitas pabrik khususnya hasil produksi harus dijaga demi memenuhi permintaan konsumen. Untuk dapat menjaga konsistensi jumlah produksi bukanlah hal yang mudah, karena perlu diperhatikan dengan baik keandalan mesin – mesin pemasok daya guna ketersediaan daya secara berkelanjutan untuk kebutuhan proses manufaktur.

Departemen Power House PT. GTX merupakan salah satu departemen dalam lingkup divisi *engineering* PT. GTX yang bertanggung jawab atas pasokan dan ketersediaan energi untuk semua kegiatan manufaktur yang berlangsung di PT. GTX salah satunya adalah pasokan dan ketersediaan daya listrik untuk proses produksi dan kegiatan pendukungnya. Ketersediaan daya yang tidak stabil dan terkadang listrik padam secara tiba-tiba mengakibatkan banyak kerugian, Untuk mencapai kondisi pasokan listrik yang optimal dan stabil maka dibutuhkan perawatan dan pengendalian perangkat-perangkat distribusi listrik yang baik dan maksimal. Salah satu perangkat distribusi daya yang sangat penting fungsinya adalah transformator daya.

PT. GTX Plant A mengoperasikan transformator daya yang letaknya tersebar di seluruh plant dan digunakan hampir setiap hari tanpa henti. Pemantauan transformator sudah menjadi *Standard Of Procedure* kerja di departemen Power House PT. GTX, Pemantauan suhu transformator merupakan hal yang paling penting dari keseluruhan sistem pemantauan transformator. Suhu transformator yang tinggi dapat mengindikasikan transformator mengalami kerusakan atau kendala operasional, mulai dari kelebihan beban hingga masalah sistem isolasi.

Sistem pemantauan suhu transformator daya yang diterapkan di PT. GTX. Saat ini masih dirasa kurang efisien dan efektif, dalam *SOP* yang diterapkan yaitu operator dari *powerhouse section* PT. GTX harus melakukan pengecekan secara visual dan mencatat pada lembar pengecekan kondisi temperatur dan level oli transformator setiap satu jam. Pemeriksaan visual ini dilakukan langsung pada indikator yang terpasang di tubuh transformator. Jumlah transformator yang banyak dan letaknya tersebar cukup menyulitkan prosedur pemantauan karena operator juga memiliki kewajiban untuk selalu siaga di ruang kendali guna memantau kondisi genset dan mesin lainnya setiap saat.

Tabel 1.1. Data *Problem* transformator PT. GTX di tahun 2021

No. <i>Problem</i>	waktu	jenis <i>problem</i>	<i>source</i>	detail <i>problem</i>	durasi gangguan (menit)	<i>scrap</i> produk	Kerugian
19	26-Jan-21	power cut	Trafo 11	Tanki pelumas oli trafo bocor	311	79 ton	Rp. 214.000.000
32	14-Mar-21	power cut	Trafo 08	Sistem proteksi pada sisi beban malfunction	720	161 ton	Rp. 511.000.000

Tabel 1.1 menunjukkan data permasalahan transformator selama tahun 2021. Indikasi awal dari kedua *problem* yang ditunjukkan pada Tabel dapat diketahui dari kondisi suhu transformator yang lebih tinggi dari biasanya. Sistem pemantauan yang diterapkan menyebabkan operator tidak dapat mengetahui indikasi awal yang terjadi pada transformator secara *real time* sehingga pencegahan permasalahan yang lebih fatal tidak dapat dilakukan

Meninjau dari permasalahan yang ada maka dibuatlah perancangan pemantauan suhu transformator menggunakan *NodeMCU* sebagai *processornya*, sensor suhu menggunakan *thermocouple type K* yang berfungsi sebagai input kemudian diintegrasikan dengan *online database* sehingga terbentuk aplikasi dengan konsep IoT (Internet of Things) data akan ditampilkan pada aplikasi Blynk. Alat ini akan membuat pemantauan transformator lebih efektif, real time dan

terpusat, dan sebagai refleksi keikutsertaan PT. GTX dalam revolusi industri 4.1. Alat ini juga dapat menanggulangi permasalahan yang disebutkan pada Tabel 1.1. Konsep pemantauan *real time* yang dilengkapi dengan sistem peringatan pada perancangan alat pemantauan ini memungkinkan operator mengetahui kondisi suhu transformator setiap saat guna mencegah permasalahan transformator yang lebih serius. Sistem ini akan meningkatkan keandalan sistem pemantauan transformator baik dari sisi biaya dan tenaga karena apabila terjadi kondisi abnormal pada transformator akan terdeteksi sejak dini dan memungkinkan operator untuk lebih mudah melakukan pekerjaannya. Simulasi perancangan alat ini akan dilengkapi dengan sistem peringatan jika suhu transformator mendekati batas tinggi suhu yang ditentukan, dengan demikian alat ini juga mendukung prosedur keamanan dan keselamatan kerja manusia di lingkungan pabrik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disebutkan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan sistem monitoring transformator di PT. GTX yang lebih efektif dan efisien?
2. Bagaimana membangun pemantauan transformator daya menggunakan *NodeMCU* berbasis *Internet of Things*?
3. Apakah sistem yang dirancang dapat memantau data secara berkelanjutan dan *real time*?
4. Apakah sistem peringatan yang terdapat pada perancangan alat pemantauan dapat bekerja sebagai peringatan dini?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan – batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian dilakukan di PT. GTX pada departemen *Power House*.
2. Fokus penelitian pada Perancangan sistem pemantauan kondisi transformator daya.

3. Perancangan sistem menggunakan sensor *thermocouple type K* sebagai pembacaan *input*, *NodeMCU* sebagai *device* pemrosesan, dan *output monitoring* yang diintegrasikan dengan *IoT (Internet of Things)* yang terhubung *real time* dengan *smartphone*.
4. Penelitian ini sebatas pembuatan *prototype*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis pada penelitian ini adalah sebagai *automation system* pemantauan kondisi transformator menggunakan *NodeMCU* berbasis *Internet of Things* secara *real time* untuk mencegah permasalahan yang fatal yang diakibatkan kondisi abnormal transformator selain itu agar dapat meningkatkan produktifitas operator transformator serta meningkatkan keselamatan kerja dan keamanan lingkungan kerja.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Perancangan sistem ini akan menjaga transformator tetap pada kondisi normal dan standar serta mencegah kegagalan mendadak pada operasional transformator di mana hal tersebut berpotensi mengganggu proses manufaktur yang sedang berlangsung
2. Sistem pemantauan yang terintegrasi dan terpusat pada satu tempat dalam hal ini data yang terpantau dapat dilihat langsung *smartphone android* memungkinkan operator dapat mengetahui kondisi transformator setiap saat. Alarm yang terintegrasi pada sistem pemantauan akan memberikan informasi secepat mungkin tentang kondisi faktual transformator sehingga operator dapat sedini mungkin mengambil tindakan yang diperlukan guna mencegah kerusakan yang fatal.
3. Meringkas dan mempercepat pekerjaan operator, karena dengan dibuatnya sistem pemantauan ini, operator tidak perlu melakukan cek

visual dan memeriksa kondisi transformator langsung pada letak lokasi transformator

4. Menciptakan kondisi kerja yang aman dan nyaman, temperatur tinggi yang ditimbulkan transformator di PT. GTX dapat mencapai suhu lebih dari 60 °C, hal ini menimbulkan kondisi kerja yang kurang nyaman karena menyebabkan *worker* yang bekerja di sekitar lokasi transformator akan mudah kelelahan. Pemantauan yang dapat dilakukan secara terus menerus juga dapat berpengaruh baik secara psikis bagi operator transformator maupun operator mesin produksi yang lokasi kerjanya berada di sekitar transformator.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi terdiri dari enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II: LANDASAN TEORI

Berisi tentang studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian sejenis dan telah ada sebelumnya serta berisi tentang landasan teori yang berkaitan tentang teori yang digunakan pada penelitian yaitu NodeMCU, modul *WiFi NodeMCU*, *Thermocouple* tipe K, modul MAX6675, LCD, dan *Internet of Things* beserta aplikasi *blynk*.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Berisi mengenai penjelasan metode yang akan digunakan oleh penulis. Metode yang digunakan berupa detail langkah dalam penyelesaian masalah. Selain itu, pada bab ini berisi penjelasan mengenai waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, alur penelitian serta jadwal penelitian, dan instrumen penelitian yang dipakai dalam proses pengumpulan data.

4. BAB IV: PERANCANGAN ALAT

Berisi tentang desain perancangan, diagram blok, skema rangkaian, dan instalasi komponen. Detail koneksi pin yang akan dijelaskan secara terperinci. Selain itu konsep *IoT* dan koneksi dengan *blynk*.

5. BAB V: HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil – hasil dari tahapan penelitian, program sistem dan data – data terkait yang akan dijelaskan secara terperinci dan dianalisis berdasarkan tinjauan pustaka yang digunakan.

6. BAB VI: PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian. Menjelaskan saran atau solusi yang diberikan untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut.

