

SYSTEM CONTROL DAN MONITORING SUHU PADA SUB DISTRIBUTION PANEL (SDP) BERBASIS IoT MENGGUNAKAN SENSOR DHT22 UNTUK MENGURANGI TERJADINYA OVERHEAT PADA PT.XYZ

Bambang Adi¹ Bintang Rizky Saputra²
¹Elektro, Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
bambang.adim@gmail.com¹ Bintangrizky585@gmail.com²

ABSTRACT

In carrying out maintenance and repair activities in an industry, of course a level of efficiency and accuracy is needed so that production results are in accordance with the targets set by the company. To fulfil the needs of electricity consumption in a company, a distribution panel is needed as a channel for voltage from the substation to the distribution panel and then distributed back to the production machines. From findings in the field that often occur, the temperature in the panel room has increased and exceeds the temperature thresholds that should be 32°C, and must not exceed 40°C (Isnainny, Azharro 2021). Referring to the background above, the author took the initiative to make a control device and monitor temperature and voltage as well as current in a distribution panel. In the modern era and the development of technology, especially in companies and in an education, it is very reasonable to use IoT (Internet of things) based technology so that it can make it easier for users to be able to operate it remote, therefore the author wants to make this control and monitoring system operable long distance. This aims to increase the efficiency of maintenance and repair of work equipment that supports the increase in production results that have been determined by the company. In making the tool the author uses several sensors to read the temperature values contained at that location. The sensors used are the DHT22 sensor as a room temperature value reader, the ZTMP101B sensor as a voltage value reader to be monitored, the SCT-013 sensor is used as an electric current value reader. The author also uses the Blynk application as a place to monitor all value readings generated by the sensor. The author uses the ESP32 microcontroller as the brain in a series of devices. In addition to the integrated wifi module, that becomes a wireless microcontroller is also equipped with quite a lot of GPIO pins, making it easier for the author to utilize the sensors that will be connected to the microcontroller.

Keywords : *IoT, ESP32, SCT-013, GPIO, DHT22, ZTMP101B*

ABSTRAK

Dalam melaksanakan kegiatan perawatan dan perbaikan dalam sebuah industri tentunya diperlukan tingkat *efisiensi* dan ketepatan agar terciptanya hasil produksi sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi listrik pada sebuah perusahaan diperlukan panel distribusi sebagai penyalur tegangan dari gardu induk menuju panel pembagai dan kemudian dibagikan kembali menuju mesin-mesin produksi. Dari temuan di lapangan yang sering terjadi adalah suhu pada ruang panel mengalami peningkatan dan melebihi ambang batas suhu yang seharusnya 32°C, dan tidak boleh melebihi dari rata-rata 40°C (Isnainny, Azharro 2021). Merujuk dari latar belakang di atas maka penulis berinisiatif untuk membuat alat *control* dan *monitoring* suhu serta *voltage* dan juga arus pada sebuah panel distribusi. Di era modern dan semakin berkembangnya teknologi khususnya pada perusahaan maupun dalam sebuah Pendidikan sangat wajar untuk menggunakan teknologi berbasis IoT (*Internet of things*) sehingga dapat memudahkan pengguna untuk dapat mengoperasikannya melalui jarak jauh, maka dari itu penulis ingin membuat sistem *control* dan *monitoring* ini dapat dioperasikan melalui jarak jauh. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi perawatan dan perbaikan suatu peralatan kerja yang menunjang peningkatan hasil produksi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Dalam pembuatan alat penulis menggunakan beberapa sensor untuk membaca nilai suhu yang terdapat pada lokasi tersebut. Sensor yang digunakan ialah sensor DHT22 sebagai pembaca nilai suhu ruangan, sensor ZTMP101B sebagai pembaca nilai tegangan yang akan *dimonitoring*, sensor SCT-013 digunakan sebagai pembaca nilai arus listrik. Penulis juga menggunakan aplikasi *Blynk* sebagai tempat untuk memonitor semua pembacaan nilai yang dihasilkan oleh sensor. Penulis menggunakan mikro kontroler ESP32 sebagai otak dalam sebuah rangkaian alat tersebut selain sudah terintegrasikan modul *wifi* sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat

Bambang Adi¹ Bintang Rizky Saputra²
System Control Dan Monitoring Suhu Pada Sub Distribution Panel (Sdp) Berbasis Iot Menggunakan Sensor Dht22 Untuk Mengurangi Terjadinya Overheat Pada Pt.Xyz

suatu sistem menjadi *wireless microcontroller* ini juga dilengkapi dengan pin GPIO yang cukup banyak sehingga memudahkan penulis untuk memanfaatkan sensor-sensor yang akan dikoneksikan dengan *microcontroller* tersebut.

Kata Kunci : *IoT, ESP32, SCT-013, GPIO, DHT22, ZTMP101B*

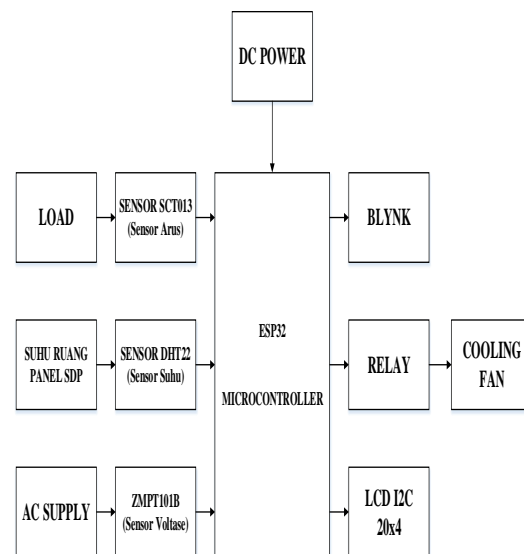
PENDAHULUAN

Munculnya persaingan global serta perkembangan teknologi dan inovasi banyak perusahaan industri yang menggunakan panel listrik distribusi sebagai salah satu bagian untuk menyalurkan listrik dari panel (*Low Voltage Main Distribution Board*) LVMDDB panel ini memiliki kemampuan memeriksa daya dari trafo dan mendistribusikannya menuju panel (*Low Voltage Sub Distribution Panel*) LVSDP panel tersebut dapat digunakan untuk mendistribusikan daya menuju berbagai alat elektronik termasuk alat dan keperluan industri lainnya (Saleh & Amin, 2018). Panas atau *overheating* sering terjadi dan ditemui dalam berbagai macam kasus seperti contoh pada PT.XYZ terjadinya *overheat* akibat minimnya sirkulasi udara dan area panel yang lembab serta berdampingan dengan mesin produksi sehingga apabila temperatur suhu semakin tinggi maka resistensi pada kabel akan semakin tinggi pula, hal ini disebabkan tahanan listrik pada konduktor mengalami perubahan temperatur konduktor atau kabel. Dari latar belakang permasalahan di atas maka penulis ingin mengantisipasi melakukan tindakan pencegahan terjadinya kerusakan maupun konsleting pada Sub *Distribution Panel* (SDP). Penulis memiliki gagasan untuk membuat suatu alat untuk dapat mendeteksi batas tinggi maupun rendah suhu pada panel dan memberikan tindakan agar mengurangi terjadinya *overheat* pada sub *distribution* panel. Bila sub *distribution* panel terdeteksi berada pada suhu tinggi maka alat akan mengirimkan sinyal kepada operator melalui komunikasi *wifi* yang sudah terintegrasikan di dalam alat tersebut dan dapat diakses data perubahan suhu pada aplikasi *monitoring*, sehingga operator dapat mengetahui data secara *real time* perubahan suhu di dalam panel distribusi, ketika pada panel distribusi mengalami kenaikan suhu dan mencapai batas yang sudah ditentukan maka secara otomatis AC atau pendingin pada panel di sini penulis mensimulasikan menggunakan *fan* DC 5v kemudian akan menyala untuk mengeluarkan udara panas pada dalam panel sehingga mengurangi suhu tinggi yang berpotensi menimbulkan *overheating* dan *konsleting* pada komponen listrik di dalam panel.

METODE PENELITIAN

2.1. Blok Diagram

Blok diagram merupakan gambaran secara menyeluruh cara kerja dari alat penelitian agar dapat dipahami



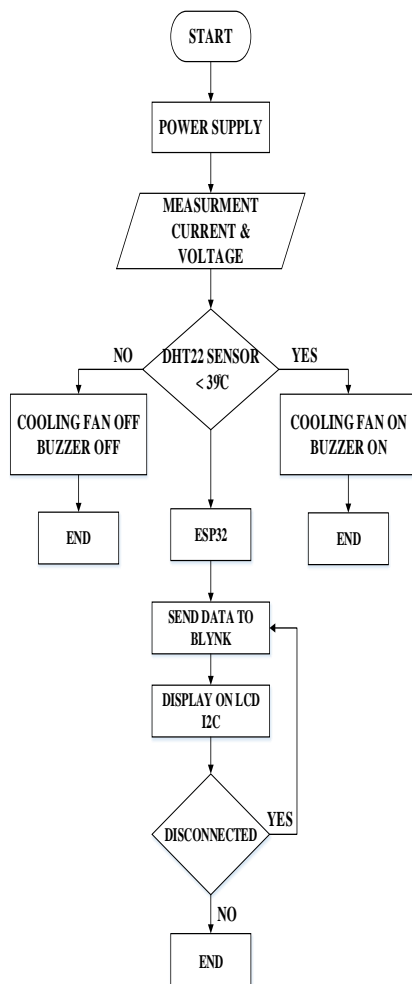
Gambar 1 Blok diagram

Berdasarkan pada gambar blok diagram diatas, alat yang disimulasikan secara *prototype* bekerja ketika terdapat beberapa *input* yang masuk menuju *microcontroller* melalui berbagai macam pembacaan sensor yang telah terpasang seperti misalnya sensor DHT22 sebagai pembaca nilai suhu ruangan yang diperoleh dari pengambilan data suhu dalam panel kemudian akan diterima oleh ESP32 dan ditampilkan pada layar LCD I2C 20x4 sebagai salah satu *output* dari rangkaian alat tersebut, selanjutnya nilai baca juga dapat ditampilkan pada aplikasi *blynk* untuk dapat memonitoring dari jarak jauh, apa bila pembacaan dari sensor DHT22 memberikan nilai yang tinggi melebihi batas ketentuan yaitu 39°C maka secara otomatis *cooling fan* sebagai *output* akan menyala untuk mengurangi suhu panas yang ada didalam panel disertai bunyi buzzer sebagai indikator bahwa suhu melebihi batas nilai. Kemudian *input* selanjutnya yaitu sensor

SCT-013 sebagai pembaca nilai arus, hasil pembacaan dari sensor tersebut diperoleh melalui beban yang digunakan dan diteruskan menuju ESP32, kemudian nilai tersebut ditampilkan pada beberapa output LCD I2C 20x4 dan aplikasi Blynk dimana setiap nilai baca sensor yang ada akan ditampilkan secara *realtime* setiap saat. Sensor *voltage* ZMPT101B digunakan sebagai pembaca voltase dalam rangkaian dengan cara mendapatkan *input* dari fasa dan netral panel SDP. Nilai voltase tersebut ditampilkan pada *display* LCD I2C dan *monitoring* Blynk.

2.2. Flowchart penelitian alat *monitoring* suhu panel SDP

Flowchart merupakan alur dari cara kerja alat penelitian *monitoring* suhu yang dituangkan dalam gambar agar mudah dimengerti dan dipahami.



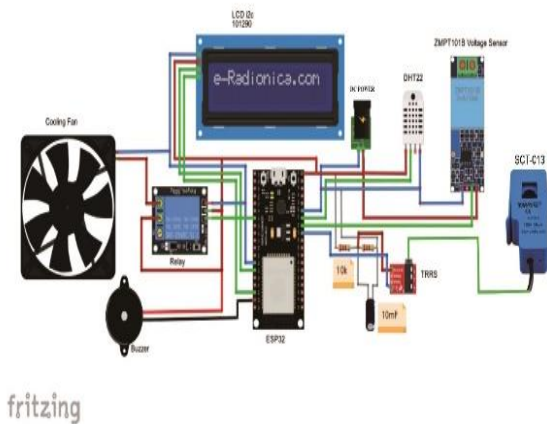
Gambar 2. Flowchart

Dari berdasarkan gambar *flowchart* di atas dapat dilihat bahwa cara kerja alat yang penulis buat yaitu ketika arus mengalir dari *power supply* menuju *microcontroller* ESP32 kemudian dapat menampilkan data yang diperoleh dari *input* beberapa sensor seperti DHT22, Sensor SCT-013, dimana hasil pembacaan data tersebut diolah oleh mikro kontroler dan ditampilkan dalam LCD I2C serta aplikasi *blynk* secara *realtime* dengan catatan alat harus terus terkoneksi dengan *wifi*. Ketika hasil pembacaan suhu yang diperoleh sensor DHT22 memperlihatkan data suhu tinggi $< 39^{\circ}\text{C}$ maka dengan otomatis *cooling fan* akan menyala untuk mendinginkan suhu udara pada dalam panel SDP, namun jika suhu terdeteksi normal $> 39^{\circ}\text{C}$ maka *cooling fan* tidak akan menyala.

2.3 Wiring Diagram

Wiring diagram adalah sebuah gambaran dari jalur perkabelan alat, yang bertujuan untuk menerangkan koneksi antar komponen yang berupa gambar agar dapat dipahami dan dimengerti.

| PENGAMBILAN DATA SUHU PANEL SDP | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------|----------|---------------|
| NO. | Waktu | Temperature | Humidity | Kondisi Kipas |
| 1 | 08.00-09.00 WIB | 32°C | 65.60% | off |
| 2 | 09.00-10.00 WIB | 32°C | 65.82% | off |
| 3 | 10.00-11.00 WIB | 33°C | 66.44% | off |
| 4 | 11.00-12.00 WIB | 33°C | 66.73% | off |
| 5 | 12.00-13.00 WIB | 33°C | 66.85% | off |
| 6 | 13.00-14.00 WIB | 32°C | 65.70% | off |
| 7 | 14.00-15.00 WIB | 32°C | 65.75% | off |
| 8 | 15.00-16.00 WIB | 32°C | 65.66% | off |
| 9 | 16.00-17.00 WIB | 32°C | 65.68% | off |



Gambar 3. Wiring diagram

Pada *wiring diagram* diatas dapat kita lihat cara kerja dan beberapa komponen yang akan digunakan dalam pembuatan rangkaian tugas akhir ini. *Fritzing* merupakan *software* yang digunakan untuk mendesain elektronika sehingga memudahkan penggunaanya dalam merancang *project*.

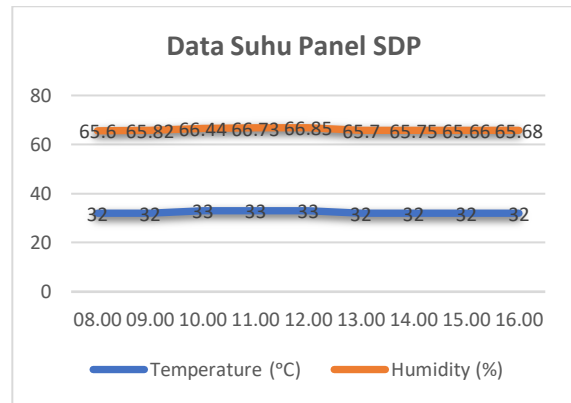
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengambilan data suhu panel SDP

Tabel 1 Pengambilan Data Suhu Panel SDP
 (Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari pengambilan data suhu diatas dapat kita lihat bahwa pada saat waktu masih menunjukan pagi hari suhu udara dalam panel SDP cenderung normal yaitu 32°C dengan angka kelembaban 65%, selanjutnya menuju waktu siang hari suhu pada panel mengalami peningkatan dan masih tergolong normal yaitu 33°C dengan rata-rata kelembaban 66%.

3.2. Hasil dari grafik



Gambar 3.1 Grafik pembacaan data suhu panel SDP

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dapat kita lihat pada gambar 4.17 grafik pembacaan sensor suhu dan juga *humidity* bahwa pada pukul 08.00 sampai pukul 10.00 suhu mulai mengalami kenaikan pada titik 33°C, banyak faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu tersebut diantaranya yaitu faktor cuaca yang semakin siang maka matahari akan semakin panas sehingga berpengaruh dalam pembacaan sensor suhu pada panel SDP. Dan pada pukul 13.00 sampai pukul 16.00 pembacaan suhu mulai mengalami penurunan dan kembali normal pada suhu 32°C.

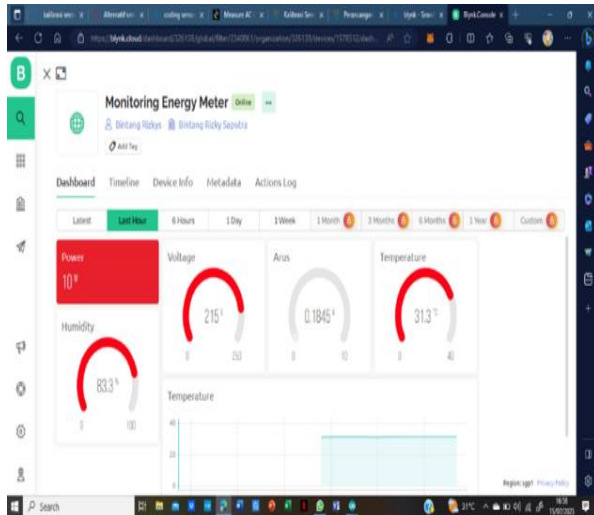
| DHT11 | | DHT22 | |
|----------------------|---|-------------------------------|---------------------------|
| 0°C-50°C | ↓ | Pengukuran Suhu | ↑ -40°C-80°C |
| ±2°C | ↓ | Akurasi Pengukuran Suhu | ↑ 0.5°C |
| 20%-80% | ↓ | Pengukuran Kelembaban | ↑ 0%-100% |
| ±5% | ↓ | Akurasi Pengukuran Kelembaban | ↑ 2-5% |
| 1 detik sekali (1Hz) | ↑ | Kecepatan Update Data | ↓ 2 detik sekali (0.5 Hz) |

Gambar 3.2 Perbandingan sensor DHT11 dan DHT22

(sumber : www.mahirelektro.com)

Mengapa penulis menggunakan sensor DHT22 daripada sensor DH11, karena dari berbagai macam aspek spesifikasi sensor DHT22 lebih baik pembacaan nilainya dari pada DHT11 dapat kita lihat beberapa perbedaannya, Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu

4% dan kelembaban 18%. DHT11 sebaliknya memiliki rentang galat yang lebih lebar sebesar 1 – 7% dan 11 – 35%, masing-masing untuk pengukuran suhu dan kelembaban. Saptadi, A. (2014).



Gambar 3.3 Hasil monitoring pembacaan sensor melalui Blynk
(Sumber : Dokumen pribadi)

Dalam setiap pembacaan sensor yang telah dipasang pada alat penelitian akan ditampilkan pada aplikasi blynk sebagai monitoring dari jarak jauh, yang dapat kita lihat seperti pada gambar 4.10 data pembacaan setiap sensor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilaksanakan pada pembuatan alat “System Control dan Monitoring Suhu pada Sub Distribution Panel (SDP) Berbasis IoT Menggunakan Sensor DHT22 untuk Mengurangi Terjadinya Overheat Pada PT.XYZ” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam sebuah ruangan atau panel terdapat beberapa komponen elektrik seperti MCCB induk, MCCB pembagi, busbar dll. Yang dapat menimbulkan suhu panas dikarenakan arus yang mengalir pada jaringan elektrik karena adanya tahanan listrik.
2. Control dan monitoring suhu jarak jauh pada panel distribusi dapat memudahkan operator, sehingga mengurangi terjadinya kerusakan dan overheat suhu pada ruang panel.

3. Dengan sistem kontrol dan monitoring jarak jauh dapat meningkatkan efisiensi dalam perawatan dan perbaikan panel, meningkatkan efisiensi produksi dengan tidak adanya kendala pada jaringan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- ABDURROCHMAN, Yosfi. Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Ruang Kontrol Berbasis Android. 2018.
- BAGAS WARAS, Bagas; KURNIAWAN, Kur. *SISTEM PROTEKSI DAN MONITORING KESEIMBANGAN PHASE 3 PADA PANEL DISTRIBUSI BERBASIS IOT*. 2021. PhD Thesis. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- DEZIE, Sofyan Muzakki. *Rancang Bangun Monitoring Temperatur Pendeteksi Debu Pada Panel MDP Berbasis Arduino Uno*. 2018. PhD Thesis. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- ESP32 Series Datasheet 2.4 GHz Wi-Fi + Bluetooth @ + Bluetooth LE SoC Including, 2023
- LCD-020N004L INTERFACE PIN FUNCTION, 10M
- ONTOWIRJO, Fauziah YQ, et al. Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Pengereng Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2018, 7.3: 331-338.
- RELAY MODULES RELAY WORKING IDEA Relay modules 1-channel features, t.t.
- Saleh M, Amin A, STUDI KEMAMPUAN PANEL LVMDP TERHADAP PEMBEBANAN(Saleh & Amin, 2018)
- Saptadi, A. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *JURNAL INFOTEL*, 6(2), 49-56. <https://doi.org/10.20895/infotel.v6i2.16>

Satmoko, A., & Hafid, A. (2007, November).
Pemeliharaan Prediktif Pada Jaringan Listrik
Dengan Thermography Infra Merah.
In *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*
Yogyakarta (pp. 21-22).

monokristalin (studi kasus: Baristand Industri
Surabaya). *Jurnal teknologi proses dan inovasi*
industri, 2016, 1.2.

SURYANA, Deny. Pengaruh temperatur/suhu terhadap
tegangan yang dihasilkan panel surya jenis