



Prototipe Sistem Monitoring dan Kendali Suhu Box Kubikel 20 kV Berbasis Long Range (LoRa)

Muhamad Ariandi*, Yoza Risti Oktaria

Sains Teknologi, Teknik Elektro, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

Email: ^{1,*}muhamad_ariandi@binadarma.ac.id, ²yozaristi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: muhamad_ariandi@binadarma.ac.id

Abstrak— Penyaluran listrik seringkali menghadapi masalah, salah satunya adalah gangguan pada box kubikel 20 kV yang disebabkan oleh korona akibat perubahan suhu dan kondensasi. Korona adalah fenomena pelepasan cahaya samara tau kelepasan yang terlihat yang terjadi di sekitar penghantar yang diberi daya. Gangguan ini dapat menyebabkan busur api antara isolator dan bagian bertegangan. Salah satu solusi yang harus dilakukan yaitu menggunakan heater dan *exhaust fan* untuk menjaga suhu dan kelembaban. Penelitian ini mengusulkan prototipe untuk memantau suhu dan mengendalikan *heater* serta *exhaust fan* secara otomatis. Sensor yang terintegrasi membantu memonitor suhu dalam box kubikel. Dengan menggunakan sensor suhu (DHT 22) menunjukkan akurasi tinggi, dan sensor arus (SCT 013) sesuai untuk *exhaust fan* dan *heater*. Pada saat sensor *ready*, maka sensor DHT 22 akan membaca suhu yang ada di ruangan. Jika suhu yang terbaca melebihi 40°C, maka *exhaust fan* akan menyala untuk membuang udara panas dalam box kubikel, sedangkan jika suhu dibawah 40°C *heater* akan menyala. Apabila suhu yang terdeteksi melebihi 43°C, dan *exhaust fan* tidak menyala akan timbul notifikasi pada *Blynk* untuk segera melakukan pemeriksaan pada *exhaust fan* karena error. Sedangkan apabila suhu mendeteksi box kubikel dibawah suhu 37°C, maka akan muncul notifikasi *heater error*. Sensor arus SCT 013 akan mendeteksi besarnya arus yang mengalir pada *exhaust fan* dan *heater* dengan bantuan Esp32 sebagai mikrokontroler. Prototipe ini memanfaatkan teknologi LoRa untuk komunikasi jarak jauh dan mengirim notifikasi melalui aplikasi *Blynk*. Sehingga alat ini nanti dapat membantu operator memonitor dan mengendalikan suhu box kubikel secara efektif.

Kata Kunci: Box Kubikel, ESP32, Sensor DHT 22, Sensor SCT013, LoRa

Abstract— Electricity distribution often faces problems, one of which is interference with the 20 kV cubicle box caused by corona due to changes in temperature and condensation. This disturbance can cause arcing between the insulator and live parts. One solution is to use a heater and exhaust fan to maintain temperature and humidity. This study proposes a prototype to combine temperature and control heaters and exhaust fans automatically. Integrated sensors help monitor the temperature in the cubicle. Using a temperature sensor (DHT 22) shows high accuracy, and a current sensor (SCT 013) is suitable for exhaust fans and heaters. When the sensor is ready, the DHT 22 sensor will read the temperature in the room. If the reading temperature exceeds 40°C, then the exhaust fan will turn on to remove hot air in the cubicle box, whereas if the temperature is below 40°C the heater will turn on. If the detected temperature exceeds 43°C, and the exhaust fan does not turn on, a notification will appear on *Blynk* to immediately check the exhaust fan for errors. Meanwhile, if the temperature detects the cubicle box below the temperature of 37°C, a heater error notification will appear. The SCT 013 current sensor will detect the amount of current flowing in the exhaust fan and heater with the help of Esp32 as a microcontroller. This prototype utilizes LoRa technology for remote communication and sends notifications via the *Blynk* application. Tests show that this tool can help operators effectively monitor and control cubicle box temperature.

Keywords: Cubicle Box, ESP32, DHT 22 Sensor, SCT013 Sensor, LoRa

1. PENDAHULUAN

Distribusi listrik memainkan peran sentral dalam menyediakan pasokan listrik yang stabil dan andal bagi rumah tangga, bisnis, dan industri[1]. Jaringan distribusi listrik yang kompleks melibatkan berbagai komponen penting, termasuk switchgear dan kotak kubikel. Kubikel adalah seperangkat peralatan listrik yang berfungsi sebagai penghubung, pemutus, pembagi, pengontrol tenaga listrik pada tegangan menengah yang terpasang pada gardu induk dan gardu distribusi / gardu hubung. Kubikel memiliki peran yang krusial dalam menyalurkan aliran listrik dari gardu induk ke rumah konsumen melalui jaringan distribusi tegangan menengah. Namun, operasi yang tidak optimal dari kubikel dapat menyebabkan gangguan dalam pasokan listrik dan berdampak negatif pada efisiensi dan keandalan pada sistem. Salah satu tantangan utama dalam pengoperasian kubikel adalah timbulnya efek korona yang dapat terjadi dalam kondisi tertentu. Korona adalah fenomena pelepasan cahaya samar atau kelepasan yang terlihat yang terjadi di sekitar penghantar yang diberi daya[2]. Fenomena ini terutama terjadi pada sistem tegangan tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan, hilangnya efisiensi, dan bahkan pemadaman listrik. Perubahan suhu yang terjadi dapat menimbulkan kondensasi pada kubikel yang dapat memicu efek korona. Peningkatan suhu di dalam kotak kubikel dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk lingkungan sekitar dan pelepasan panas dari peralatan listrik. Efek korona tersebut dapat menyebabkan pelepasan muatan elektron listrik yang tidak diinginkan, yang dikenal sebagai *flashover*, antara komponen yang berafiliasi, menyebabkan kerusakan dan pemadaman listrik yang merugikan. Pemanasan lokal juga menjadi masalah lain yang



dapat terjadi di dalam kompartemen bawah kubikel. Suatu kasus yang umum adalah terbentuknya busur api (*arc*) akibat korsleting atau kerusakan peralatan, yang dapat menyebabkan kerusakan serius dan bahkan cedera pada personel[3]. Oleh karena itu, untuk menjaga suhu di dalam kubikel agar tetap stabil dan mencegah kondisi berbahaya dalam memastikan operasi yang aman dan andal pada jaringan distribusi listrik. Untuk mengatasi tantangan ini, pendekatan berbeda telah diusulkan. Salah satunya adalah pemasangan pemanas (*heater*) di dalam box kubikel untuk mencegah terbentuknya kondensasi akibat fluktuasi suhu. Penggunaan *exhaust fan* juga umum untuk menjaga kondisi internal tetap optimal dan mencegah peningkatan suhu yang berlebihan. Namun, penggunaan *heater* dan *exhaust fan* memerlukan pemantauan suhu yang kontinu dan pengendalian yang tepat waktu. Dalam banyak kasus, pemantauan suhu di dalam kotak kubikel hanya dilakukan selama pemeliharaan rutin, yang dilakukan secara berkala, biasanya setiap dua tahun[4]. Selama kegiatan pemeliharaan, kondisi pemanas dan komponen lainnya diperiksa, kemudian tindakan perbaikan atau penggantian dilakukan jika diperlukan. Namun, pendekatan ini memiliki keterbatasan, disebabkan tidak memberikan informasi *real time* tentang fluktuasi suhu dan tidak memungkinkan respons yang cepat terhadap perubahan kondisi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya atas nama Muhammad Yogi Pratama pada tahun 2020 penelitian dirancang untuk sistem monitoring kubikel berbasis Arduino dengan mengirimkan sms apabila terdapat anomaly[5]. Selanjutnya penelitian dari Moch. Gembong Abi Rahman dan Suwasti Broto pada tahun 2020, penelitian ini dirancang untuk sistem kontrol suhu dan kelembaban udara pada kubikel berbasis IoT. Selain penelitian Moch. Gembong Abi Rahman dan Suwasti Broto[6], ada juga penelitian dari Zuansah Rahmat Munggaran tentang rancang bangun kontrol suhu dan kelembaban pada kubikel dengan menggunakan Arduino dan sensor DHT 11. Penelitian ini mampu menurunkan rata-rata tingkat kelembaban dalam kubikel dari 80 % menjadi 40 %. Kelemahan dari penelitian ini adalah prototipe tidak bisa diterapkan pada Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) yang memiliki ruangan kubikel terpisah jauh. Penelitian Arief Rahmadani Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban serta Kendali Dua Heater Pada Kubikel 20 kV Berbasis Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan sensor DHT 22 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dan menggunakan mikrokontroler STM32F103C8T6. Penelitian ini mendeteksi suhu dan pada set point suhu 35°C dan kelembaban pada 90%. Hasil sensor yang dideteksi akan ditampilkan menggunakan sistem informasi geografis berbasis website dengan Maps API Service melalui serial komunikasi Wemos D1 Mini kepada PLN agar dapat memonitoring kondisi kubikel dan melakukan perbaikan[7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan permasalahan yang terjadi dengan mengusulkan alat prototipe yang dapat memantau suhu dan arus di dalam kotak kubikel secara *real time*. Pada alat prototipe ini menggunakan teknologi sensor canggih dan metode komunikasi yang dapat memberikan informasi secara akurat dan cepat kepada operator. Dalam pengembangan alat ini, sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu yang akurat dan stabil di dalam kotak kubikel[8]. Data suhu ini akan menjadi informasi penting dalam pengendalian sistem pemanas dan *exhaust fan*. Sensor arus SCT013, di sisi lain, memungkinkan pengukuran akurat arus yang mengalir ke perangkat pemanas dan kipas exhaust[9]. Dengan mengintegrasikan kedua sensor ini dalam satu alat, operator dapat memantau kondisi suhu dan arus secara bersamaan, memungkinkan tindakan cepat saat ada fluktuasi yang mencurigakan. Untuk mencapai tujuan, alat prototipe ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai otak cerdas, alat prototipe ini juga dilengkapi dengan teknologi komunikasi *Long Range* (LoRa) dan data yang diterima oleh ESP32 akan di tampilkan di LCD serta Aplikasi Blynk sehingga operator dapat memantau dari jarak jauh. Alat prototipe ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan operasi kubikel. Dengan memantau suhu dan arus secara *real-time*, operator dapat merespons perubahan kondisi dengan cepat, mengaktifkan pemanas atau *exhaust fan* sesuai kebutuhan, dan menghindari kemungkinan efek korona atau busur api yang berbahaya. Selain itu, teknologi LoRa memungkinkan pengawasan jarak jauh[10], mengurangi kebutuhan untuk inspeksi fisik yang sering dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Dengan demikian, alat prototipe ini memiliki potensi untuk memudahkan pengontrolan suhu untuk mencegah terjadinya korona dan meminimalisir terjadinya gangguan akibat kenaikan suhu pada box kubikel.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan teknik analisis data sebelum dilanjutkan ke tahapan-tahapan studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan perangkat dan pengujian perangkat dengan metode penelitian deskriptif[11]. Tahapan penelitian yang dilakukan tersebut pada prototipe sistem monitoring dan kendali box kubikel berbasis Long Range (LoRa) dapat dilihat pada gambar 1.

**Gambar 1.** Alur Penelitian

2.2 Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman dari kajian-kajian ilmiah tentang protipe sistem monitoring dan kendali pada box kubikel 20 kV menggunakan Long Range (LoRa) berbasis IoT[12]. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan banyak menggunakan jenis sensor dan pengontrolan yang berbeda, sehingga dengan menggunakan studi literatur ini akan ditentukan jenis sensor, perangkat keras, perancangan perangkat dan pengujian perangkat yang sesuai dengan kebutuhan pada penelitian ini.

2.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dapat dilakukan setelah melakukan studi literatur. Analisis dilakukan untuk menentukan komponen-komponen yang akan dipakai pada sistem, dapat berupa *hardware* ataupun *software*. Analisis ini meliputi kebutuhan perangkat input, perangkat proses dan perangkat output. Perangkat input yang dibutuhkan pada *transmitter* yaitu sensor DHT 22 yang digunakan untuk mendeteksi suhu pada box kubikel[13], sensor SCT 013 untuk mendeteksi arus pada *exhaust fan* dan *heater* dan catu daya [14]. Sedangkan perangkat pada *receiver* yang dibutuhkan adalah data sensor pada *transmitter* dan catu daya, Perangkat proses *transmitter* dan *receiver* yang dibutuhkan terdiri mikrokontroler ESP 32 untuk komunikasi antara *transmitter* dan *receiver*. Perangkat output terdiri dari *exhaust fan* untuk mendorong keluar udara panas dan *heater* untuk menjaga agar box tetap kering dan suhunya stabil dan LCD untuk menampilkan hasil suhu dan kelembaban, sementara pada *receiver* output berupa LCD yang menampilkan suhu dan kelembaban, dan data pada Blynk[15].

2.4 Perancangan Perangkat

2.4.1 Perancangan *Hardware*

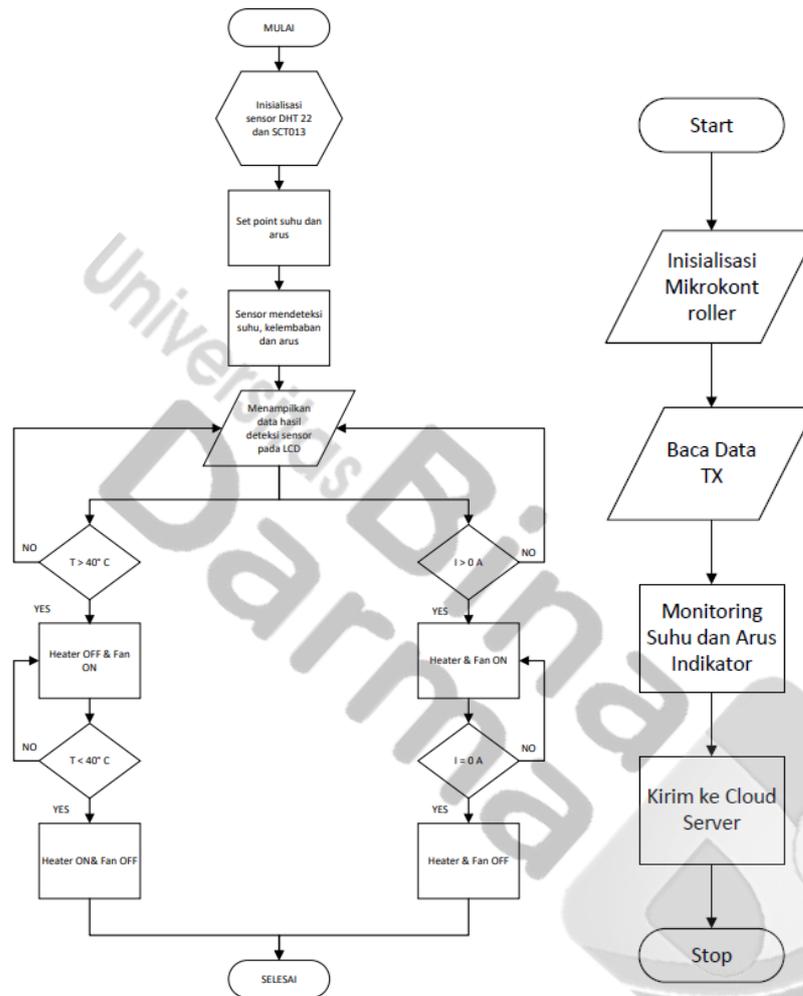
Perancangan *hardware* adalah alat yang akan dibuat diawali dengan membuat blok diagram rancangan secara keseluruhan. Perencanaan ini mencakup pada pemilihan komponen yang akan dipakai, pembuatan rangkaian skematik dan *layout* komponen yang digunakan dalam perancangan ini yaitu sensor-sensor, mikrokontroler ESP32, *exhaust fan* dan *heater*[16].

2.4.2 Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat ini memiliki tujuan agar pada saat proses pembuatan alat bisa berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan sampai akhir hingga alat bisa digunakan secara sempurna sesuai keinginan. Hal yang dilakukan saat ini adalah membuat desain alat yang bertujuan untuk menentukan tata letak komponen, agar komponen dapat dipasang secara benar dan teratur. Selanjutnya, untuk membuat suatu rancang bangun alat



ini, amak dibutuhkan diagram alir (*flowchart*)[17]. *Flowchart* ini bertujuan untuk merancang proses Langkah-langkah dari alat ini agar dapat berjalan lancar.



Gambar 2. Flowchart Rangkaian Alat

Flowchart pada gambar 2 merupakan rangkaian cara kerja alat monitoring dan kendali suhu pada box kubikel berbasis Long Range (LoRa) mulai dari cara kerja sensor yang terpasang seperti pembacaan data sensor suhu DHT 22 dan sensor arus SCT 013 pada *transmitter* kemudian akan mengirim data menggunakan *long range* (LoRa) ke *receiver*. Data akan ditampilkan lewat *Blynk* dan LCD *transmitter* dan *receiver*. Jika suhu dalam box kubikel diatas 40°C, maka *exhaust fan* akan menyala untuk membuang udara panas, sedangkan jika suhu dalam box kubikel dibawah 40°C maka *heater* akan menyala. Apabila suhu dibawah 37°C dan *heater* tidak membaca adanya arus maka akan dikirim notifikasi melalui *blynk* bahwa *heater* error. Sedangkan apabila suhu diatas 43°C dan *exhaust fan* tidak terdeteksi arus, maka akan muncul notifikasi bahwasannya *exhaust fan* error dan perlu dilakukan pengecekan.

2.4.3 Cara Kerja Alat

Pada “Protipe Sistem Monitoring dan Kendali Suhu Box Kubikel Berbasis *Long Range* (LoRa)” ini menggunakan sensor DHT 22 dan sensor SCT 013. Untuk sumber utamanya yaitu menggunakan catu daya. Cara kerja alat sebagai berikut :

1. Pada saat alat *transmitter* dan *receiver* dinyalakan listrik dari PLN, kemudian akan masuk ke catu daya alat tersebut, dan menunggu beberapa detik untuk sensor membaca data yang dideteksi dan menunggu sensor siap bekerja[18].
2. Pada saat sensor *ready*, maka sensor DHT 22 akan membaca suhu yang ada di ruangan. Jika suhu yang terbaca melebihi 40°C, maka *exhaust fan* akan menyala untuk membuang udara panas dalam box kubikel sedangkan jika suhu dibawah 40°C *heater* akan menyala. Apabila suhu yang terdeteksi melebihi 43°C, dan *exhaust fan*

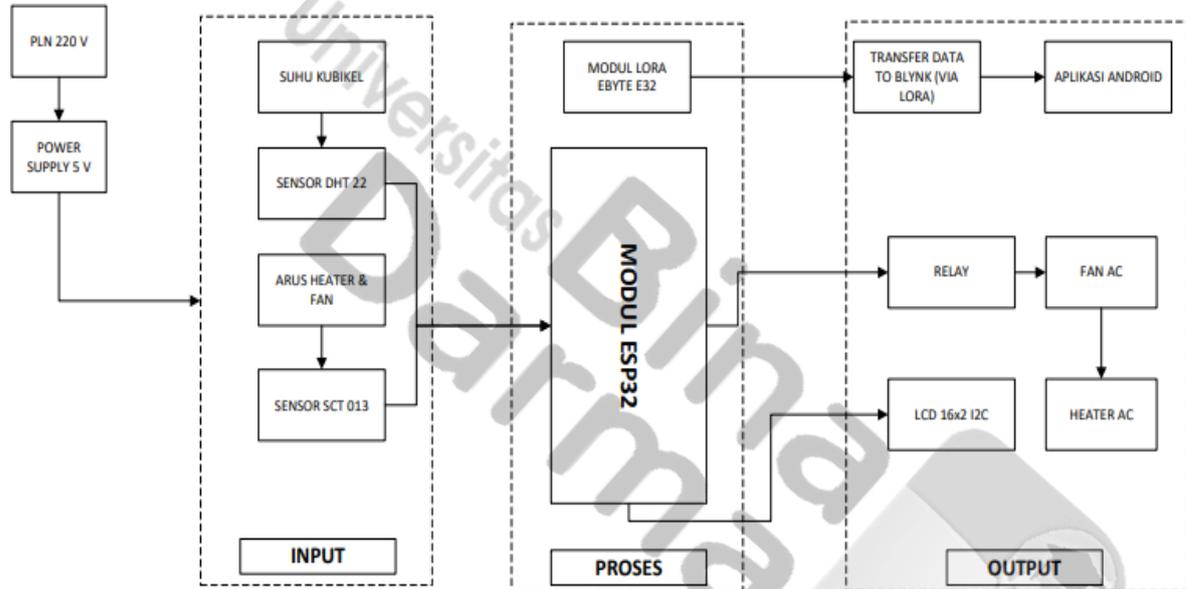


tidak menyala maka akan timbul notifikasi pada *Blynk* untuk segera melakukan pemeriksaan pada *exhaust fan* karena error. Sedangkan apabila suhu mendeteksi box kubikel dibawah suhu 37°C, maka akan muncul notifikasi *heater error*[19].

3. Sensor arus SCT 013 akan mendeteksi besarnya arus yang mengalir pada *exhaust fan* dan *heater*. Apabila sensor tidak mendeteksi adanya arus pada *heater* atau *exhaust fan*, maka *heater* atau *exhaust fan* mengalami kerusakan[14].

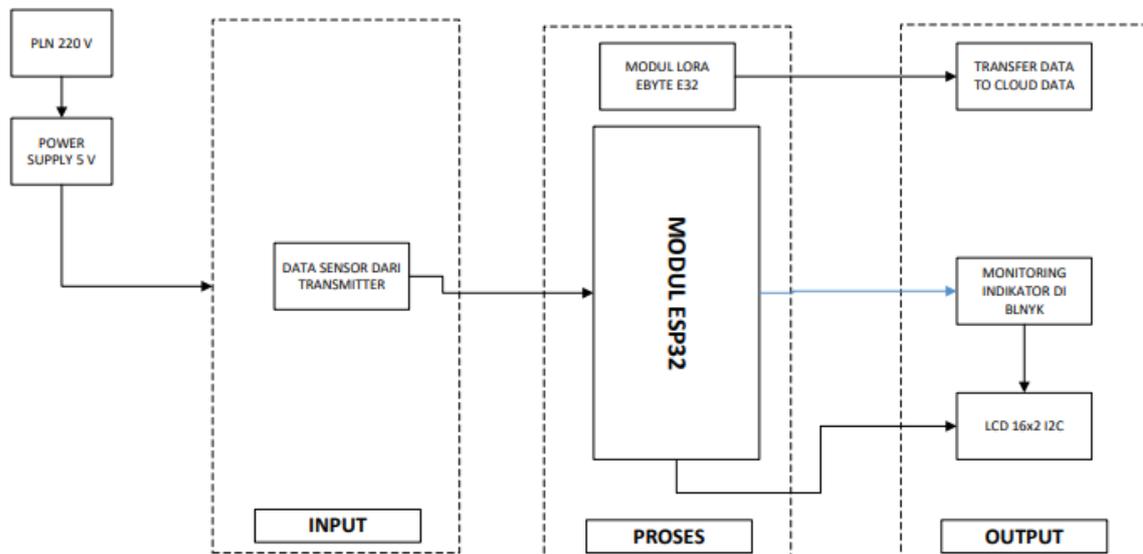
2.4 Blok Diagram

Pada gambar 3 berikut ini adalah gambar rangkaian blok diagram alat yang dirancang.



Gambar 3 Blok Diagram Transmitter

Blok diagram pada gambar 3 merupakan blok diagram rangkaian *transmitter*. Pada *transmitter* input yang digunakan adalah catu daya 220 V yang diubah menjadi 5 V. Untuk komponen input terdapat sensor SCT 22 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu di dalam kotak kubikel dan sensor SCT 013, berfungsi untuk mendeteksi arus pada *heater* dan *exhaust fan*. Data yang dideteksi oleh sensor akan diproses melalui mikrokontroler ESP 32 dan modul LoRa untuk dikirimkan ke *receiver* dan ke Blynk, kemudian data akan ditampilkan pada aplikasi Blynk pada android. Sebagai output, terdapat *exhaust fan* tegangan AC dan *heater* tegangan AC. Data yang diterima juga akan ditampilkan pada LCD *transmitter*.



Gambar 4. Blok Diagram Receiver

Blok diagram rangkaian 4 catu daya mengalir dari PLN ke catu daya adaptor 5 V. Dari catu daya akan menjadi sumber untuk *receiver*. Data pindaian sensor DHT 22 dan sensor SCT 013 digunakan sebagai inputan



data yang akan diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan modul LoRa yang akan mengirimkan transfer data ke penyimpanan memori. Sebagai output terdapat monitoring indicator. Untuk monitoring indicator di Blynk memiliki pengaturan, dimana saat suhu 37°C tetapi *heater* tidak menyala, maka akan muncul notifikasi, sementara itu saat suhu melebihi 43°C , tetapi *exhaust fan* tidak berfungsi, akan muncul notifikasi pada Blynk untuk memeriksa koneksi *exhaust fan*. Data yang terukur pada *transmitter* akan ditampilkan pada LCD di *receiver*.

2.5 Pengujian Perangkat

dilakukan untuk memastikan apakah perangkat yang dibuat sesuai dengan fungsi masing-masing sensor pada alat prototipe sistem monitoring dan kendali box kubikel berdasarkan hasil yang diinginkan dan mengetahui berfungsi atau tidaknya perangkat secara fungsional. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap sensor pada protipe sistem monitoring dan kendali kubikel berbasis LoRa dengan nilai toleransi dibawah 5% [18]. Pengujian yang dilakukan diantaranya adalah; pengujian sensor DHT 22, sensor SCT 013 dan pengujian aplikasi. Alat prototipe sistem monitoring dan kendali box kubikel ini dapat membantu operator dan petugas pemeliharaan yang ada di unit PLN untuk melakukan monitoring dan kendali otomatis untuk meminimalisir terjadinya gangguan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan perangkat protipe sistem monitoring box kubikel berbasis LoRa digunakan box panel sebagai miniature box kubikel pada kompartemen kabel power. Perangkat sensor SCT013, sensor DHT 22, *exhaust fan* dan *heater* dapat dilihat seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Prototipe Monitoring dan Kendali Suhu Box Kubikel Berbasis LoRa

Pada gambar 5, terdapat *heater* yang digunakan sebagai pemanas *exhaust fan* sebagai pendingin dan mengatur kestabilan suhu dalam kubikel. Kubikel dibagi menjadi 2, yaitu kompartemen atas dan kompartemen bawah. Di belakang box kubikel, terpasang *exhaust fan* dan *transmitter* yang terpasang pada box kubikel. Sementara itu, *receiver* dipasang terpisah dari kotak kubikel.

3.1 Pengujian Sensor DHT 22

Pengujian sensor pada penelitian ini yaitu sensor DHT 22 akan mendeteksi suhu di dalam box kubikel [18], jika sensor mendeteksi suhu lebih dari 40° *exhaust fan* akan menyala, jika dibawah 40° *heater* yang akan menyala. Namun apabila suhu sudah mendeteksi anomaly, dimana suhu lebih dari 43°C , maka aplikasi Blynk akan mengirimkan notifikasi ke hp bawa *exhaust fan* error. Sedangkan jika suhu kurang dari 37° maka *heater* tidak menyala dan akan muncul notifikasi pada Blynk untuk segera dilakukan pemeriksaan pada *heater* [20], maka dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengujian Sensor DHT 22

Pengujian sensor DHT 22 dengan thermometer untuk mengetahui seberapa akurat sensor DHT 22 mendeteksi sensor suhu yang dideteksi di dalam box kubikel, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT 22 dengan Thermometer

Waktu	Sensor DHT22 (°C)	Alat Ukur (°C)	Selisih
14:00	38	38,2	0,20
14:15	39	39,5	0,50
14:30	38	38,5	0,50
14:45	40	40,5	0,50
15:00	40	39,8	0,20
15:15	39	38,5	0,50
15:30	40	39,6	0,40

Dari proses pengukuran suhu yang dilakukan setiap 15 menit sekali pada saat proses berjalan, mengalami perubahan suhu yang tidak signifikan dan stabil.

Tabel 2. Perbandingan Suhu Setelah Exhaust Fan

Waktu	Suhu (°C)	Kondisi Heater	Kondisi Exhaust Fan	Waktu	Suhu (°C)	Kondisi Heater	Kondisi Exhaust Fan
14:25	40	OFF	ON	14:26	39	ON	OFF
14:40	41	OFF	ON	14:40	39	ON	OFF
14:45	41	OFF	ON	14:46	39	ON	OFF
14:54	40	OFF	ON	14:54	39	ON	OFF
15:11	40	OFF	ON	15:12	39	ON	OFF
15:31	41	OFF	ON	15:31	39	ON	OFF

Hasil pengujian sensor ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk menurunkan suhu ± 1 menit dan setelah suhu turun *exhaust fan* akan otomatis mati.

3.2 Pengujian Sensor SCT 013

Pengujian sensor SCT 013 dengan cara menampilkan dan membandingkan arus yang terukur pada display transmitter dan tang ampere.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Sensor Arus SCT 013 Heater dan Tang Ampere

Waktu	Sensor SCT013 TX (A)	Alat Ukur (A)	Selisih
14:26	0,65	0,8	0,25
14:40	0,58	0,8	0,22
14:46	0,61	0,8	0,19
14:54	0,59	0,8	0,21
15:12	0,58	0,8	0,22

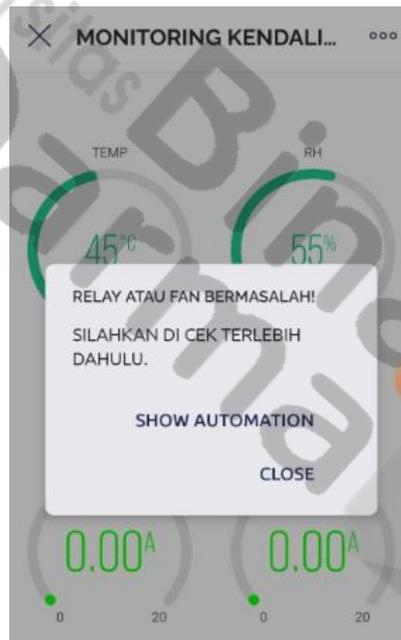


Hasil dari pengujian pada display TX pada tabel 3 untuk sensor SCT013 terbaca pada rentang 0,58 – 0,65 A sedangkan pada alat ukur terukur 0,80 A. Jadi untuk pembacaan pada Blynk yang terbaca 1 A. Untuk pembacaan nilai arus yang lebih spesifik, harus digunakan Blynk berbahasa untuk pembacaan yang lebih

Tabel 4. Hasil Perbandingan Sensor Arus SCT 013 Exhaust Fan dan Tang Ampere

Waktu	Sensor SCT013 (A)	Alat Ukur (A)	Selisih
14:25	0,41	0,21	0,20
14:40	0,44	0,23	0,21
14:45	0,44	0,23	0,21
14:55	0,47	0,24	0,23
15:11	0,47	0,25	0,22

Sedangkan hasil pengukuran pada tabel 4, sensor yang terbaca pada display TX untuk pengukuran *exhaust fan* terukur 0,41 – 0,47 A, arus yang terukur melalui tang ampere sebesar 0,21-0,25 A. [21].



Gambar 7. Notifikasi Jika Exhaust Fan Error



Gambar 8. Notifikasi Jika Heater Error



Terdapat notifikasi yang timbul apabila *exhaust fan* tidak menyala jika suhu melebihi 43°C untuk segera periksa *exhaust fan*, dan notifikasi jika *heater* tidak terdeteksi arus apabila suhu dibawah 37°C.

4. KESIMPULAN

Perangkat prototipe sistem monitoring dan kendali suhu box kubikel yang dibuat dapat berfungsi dengan baik, sehingga dapat membantu operator dan petugas pemeliharaan untuk melakukan monitoring pada suhu dan arus *heater* dan *exhaust fan* di dalam box kubikel dari jarak jauh. Selain itu prototype ini cocok untuk diterapkan pada Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) yang memiliki jarak antara ruang kubikel dan ruang operator cukup jauh. Penggunaan LoRa dapat mengirimkan jarak yang cukup jauh dengan memanfaatkan frekuensi sebagai media pengiriman data sehingga cocok untuk diterapkan pada gardu induk. Prototipe ini dapat memonitoring suhu box kubikel dengan toleransi kurang dari 5% dan monitoring suhu dan arus pada *exhaust fan* dan *heater* saat komponen tersebut menyala. Alat prototipe monitoring kendali suhu dan arus pada box kubikel menggunakan sensor DHT 22, sensor SCT 013, *exhaust fan* dan *heater* berfungsi dengan baik dengan memberikan notifikasi apabila terdapat anomaly, berupa *heater* dan *exhaust fan* tidak menyala kurang atau lebih dari *set point* nya atau tidak terdeteksi arus yang mengalir. Pendeteksi suhu di aplikasi hanya menampilkan suhu dalam box kubikel, sedangkan arus yang ditampilkan arus adalah arus *exhaust fan* dan *heater*. Pada LCD *transmitter* dan *receiver* juga menampilkan suhu dalam kotak kubikel, arus *exhaust fan* dan *heater*.

REFERENCES

- [1] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- [2] L. Gitleman and J. Kleberger, "濟無No Title No Title No Title," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, 2014.
- [3] N. W. A. Sanjaya, D. R. Sawitri, and D. A. Asfani, "Pemodelan Busur Api Listrik Tegangan Rendah Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan," *Eprints.Dinus.Ac.Id*, 1999.
- [4] S. E. Lina, "Pemeliharaan Sistem Jaringan Distribusi Pt. Pln Mustika Asahan Jaya Aek Loba," 2022.
- [5] M. Y. Pratama and N. Fithri, "Prototype Sensor Suhu pada Sistem Monitoring Kubikel Berbasis Arduino," *Bina Darma Conf. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 176–185, 2020.
- [6] M. Gembong, A. Rahman, and S. Broto, "Perancangan Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembapan Udara Pada Kubikel 20Kv Berbasis Internet of Things (Iot)," vol. 3, no. 2, pp. 440–450.
- [7] A. Rahmadani, N. A. Windarko, and L. P. S. Raharja, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan serta Kendali Dua Heater pada Kubikel 20 kV Berbasis Sistem Informasi Geografis," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 2, p. 219, 2022, doi: 10.24843/mite.2022.v2i1i02.p09.
- [8] K. V Berbasis, M. Di, and B. Udara, "RANCANG BANGUN MONITORING KORONA PADA KUBIKEL," pp. 2–8, 2022.
- [9] A. Denhas, B. D. Sulo, and O. Melfazen, "Rancangan Preventive Condition Based Maintenance Berbasis Arduino Mega 2560 Untuk Pmcb Di Jaringan Pln Up3 Pasuruan," *Sci. Electro*, pp. 1–6, 2019, [Online]. Available: <http://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/view/3487%0Ahttp://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/download/3487/3178>
- [10] D. P. Darmawan, E. Suryani, and H. Fabroyir, "Monitoring Tegangan Gardu Trafo Tiang Menggunakan IoT Berbasis Lorawan pada PLN Distribusi Jawa Timur," vol. 8, no. 3, 2023.
- [11] F. Purwaningtias, M. Ariandi, and M. Ulfa, "Visualisasi Data Kriminal Wilayah Polres Musi Banyuasin," vol. 10, no. 1, pp. 193–202, 2023, doi: 10.25126/jtiik.2023105658.
- [12] A. R. Madjid and B. Suprianto, "PROTOTYPE MONITORING ARUS , DAN SUHU PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI BERBASIS INTERNET OF THINGS (Iot)," *Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Negeri Surabaya*, pp. 111–119, 2019.
- [13] C. O. S. Patricia, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- [14] S. Sembiring, H. Kaban, and R. Zulfahmi, "Perancangan Sistem Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Arus," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 626, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2134.
- [15] Rizki Priya Pratama, "Aplikasi Wireless Sensor Esp8266 Untuk Smart Home Automation," *Apl. Wirel. Sens. Esp8266 Untuk Smart Home Autom.*, vol. IV, no. 1, pp. 3–3, 2017.
- [16] F. B. Awi, A. Rabi, and W. Dirgantara, "Pengimplementasian Metode Fuzzy Logic pada Kontrol Rumah Jamur



- Otomatis Berbasis Node-RED,” *J. Tek. Elektro Dan Komput. Triac*, vol. 9, no. 3, 2022, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac>
- [17] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, “Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [18] M. Ariandi and J. Alvinser, “Prototipe Sistem Monitoring Rumah Walet Berbasis IoT,” vol. 7, no. April, pp. 920–927, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.5897.
- [19] A. Afdillah and A. I. Agung, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu dan Kelembaban sebagai Pencegahan Kegagalan Isolasi pada Kubikel,” *J. Tek. Elektro Unesa*, vol. 8, pp. 703–709, 2020.
- [20] B. F. Alwaaritsi, T. Tohir, and D. Aming, “Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan Serikultur Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet-of-Things,” *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 12, pp. 41–46, 2021, doi: 10.35313/irwns.v12i0.2654.
- [21] A. F. H. Sitanggang and Y. A. Prabowo, “Perancangan Alat Monitoring Arus Bocor pada Kabel 20 kV Menggunakan Filter Kalman Berbasis Internet of Things,” *Elektrika*, vol. 14, no. 2, p. 41, 2022, doi: 10.26623/elektrika.v14i2.4849.





JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA

eISSN 2548-8368 / pISSN 2614-5278

Sekretariat : UNIVERSITAS BUDI DARMA | Jl. Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara

Website: <https://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib>

Email: mib.stmikbd@gmail.com

Medan, 3 Oktober 2023

No : 868/MIB/LOA/X/2023

Lamp : -

Hal : Surat Penerimaan Naskah Publikasi Jurnal

KepadaYth,
Bapak/Ibu **Muhamad Ariandi**
Di Tempat

Terimakasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada **Jurnal Media Informatika Budidarma** (eISSN 2548-8368 / pISSN 2614-5278), dengan judul:

Prototipe Sistem Monitoring dan Kendali Suhu Box Kubikel 20 kV Berbasis Long Range (LoRa)

Penulis: **Muhamad Ariandi(*)**, Yoza Risti Oktaria

Berdasarkan hasil review dari reviewer, artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Volume 7, Nomor 4, Oktober 2023**.

Sebagai informasi QR-Code digunakan untuk melihat link LOA Jurnal Media Informatika Budidarma, **Volume 7, Nomor 4, Oktober 2023** yang telah dikeluarkan. Mohon segera untuk mengirimkan Copyright Transfer Form ke Email Jurnal MIB.

Demikian informasi yang kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.



Hormat Kami,

Surva Darma Nasution, M.Kom
Ketua Editor Jurnal MIB

Tembusan:

1. Author
2. Files