

DESIGN OF TEMPERATURE AND CURRENT MONITORING SYSTEM IN COLD STORAGE USING ARDUINO AT CV JALADRA TEKNIK COLD STORAGE BANTUL, YOGYAKARTA

Oleh

Doly Andrian Harahap¹, Ade Hermawan², M. Yusuf Syam³, Hendro Sukismo⁴, Teguh Binardi⁵, Achmad Syarifudin⁶, Riko Satriyo Wibowo⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Politeknik Ahli Usaha Perikanan

E-mail: ¹dolyharahap91@gmail.com, ²adeh2909@gmail.com

Article History:

Received: 23-04-2024

Revised: 16-05-2024

Accepted: 24-05-2024

Keywords:

Cold storage, Nodmcu

Esp8266, Microcontroller

Abstract: Monitoring is an activity carried out to find out the process of running a program that has been designed, whether it is running well as planned and find out the problems that occur. The monitoring system will facilitate a job if it is designed and carried out effectively. In this study the authors have an innovation to make a temperature control device to be added to the cold storage unit machine, so that it can be monitored using a smartphone or PC when the refrigeration system is operated. Temperature control is done by Arduino. Meanwhile, monitoring will be done using the Blynk application from a smartphone when setting the temperature or monitoring. It is expected that the addition of facilities in the cold storage unit can simplify the setpoint setting. In addition, the value of temperature monitoring can be done remotely. The research material used is cold storage and the equipment used is Nodemcu Esp8266 microcontroller, dht22 temperature sensor, acs712 electric current sensor, 20x4 i2c (inter integrated circuit) LCD, micro usb cable, jumper cable, Casing Box X6, and workshop equipment, and other supporting equipment. Sensor reading results are displayed using the Blynk application or website

PENDAHULUAN

Ikan merupakan produk yang cepat rusak oleh pertumbuhan bakteri, oleh karena itu diperlukan proses pendinginan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu proses pendinginan dapat dilakukan dengan menggunakan *Cold storage*, yang berfungsi untuk menjaga dan menurunkan temperatur beserta kelembabannya agar kualitas produk tetap terjaga. Pengontrolan temperature pada *cold storage* dilakukan oleh thermostat, yang bekerja memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu di lingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan (Musrinaldi and Desriyeni 2019).

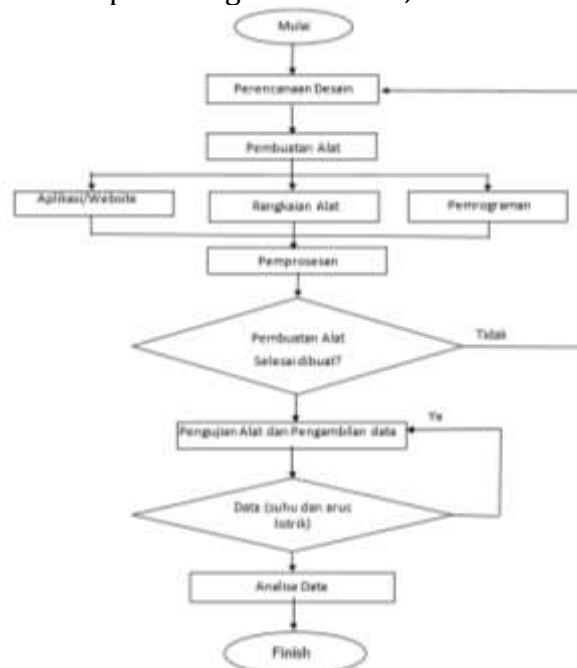
Monitoring adalah suatu aktivitas yang dilakukan untuk mengetahui proses jalannya suatu program yang telah dirancang, apakah berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan, mengetahui hambatan yang terjadi dan bagaimana cara mengatasi hambatan

tersebut. Monitoring bertujuan untuk memastikan apakah suatu proses yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Sistem monitoring akan mempermudah suatu pekerjaan jika dirancang dan dilakukan secara efektif (Jaya et al. 2022).

Penelitian ini bertujuan membuat suatu sistem kontrol temperatur untuk menambahkan fasilitas pada mesin unit coldstorage. Pengontrolan temperatur dilakukan oleh Arduino. Sementara itu untuk monitoring akan dilakukan menggunakan aplikasi dari smartphone saat melakukan penyetingan temperatur maupun monitoring. Diharapkan penambahan fasilitas pada unit coldstorage dapat mempermudah pengaturan setpoint dan mengganti fungsi dari thermostat konvensional. Selain itu, nilai pemantauan temperatur dan on/off mesin dapat dilakukan dari jarak jauh. Pengontrolan pada sistem refrigerasi ini menggunakan LCD 20x4 (Liquid Crystal i2C). LCD 20x4 (*Liquid Crystal i2C*) LCD adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD 20x4 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah. LCD ini bertujuan untuk mempermudah interaksi antara mesin refrigerasi dengan manusia melalui tampilan layar sehingga menjadi lebih memudahkan dan mengefisienkan waktu.

METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dihasilkan dari lima proses kegiatan yaitu; Pembuatan rangkaian monitor, Pembuatan rangkaian control, Perancangan program arduino, Perancangan sistem transfer data dan Pembuatan akun aplikasi/website. Adapun alur penelitian ini dapat dilihat pada diagram berikut;



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Desain

Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, data-data yang terkumpul segera dilakukan pengolahan data dengan tujuan untuk mengkaji hasil pembahasan selama dilapangan. Data diolah dengan metode:

1. Kualitatif, yaitu dengan memaparkan, menjelaskan secara sistematis mengenai data-data yang diperoleh sesuai dengan batasan masalah, topik dan tujuan praktik. Dimana penulis menjelaskan Prinsip Kerja Hasil rancang bangun pada Sistem Monitoring suhu dan arus listrik pada *cold storage* yang menggunakan Arduino.
2. Kuantitatif, dengan mengambil data temperature suhu dan arus listrik

HASIL DAN BAHASAN

Pada perancangan alat kontrol ini terdiri dari beberapa peralatan komponen listrik yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan beban listrik pada sistem refrigerasi *Cold storage*. Komponen dalam rangkaian kontrol ini antara lain: Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor suhu DHT22, Sensor arus ACS712, saklar 12v, LCD 20x4, dan beberapa komponen pendukung. Perancangan produk ini memiliki beberapa proses yang harus dilakukan, yaitu:

Pembuatan Rangkaian Monitor

Rangkaian monitor yang digunakan untuk memantau hasil pembacaan sensor (temperature dan kelembapan, arus listrik) yang akan ditampilkan LCD pada alat dan di aplikasikan melalui smartphone atau laptop berupa pembacaan nilai. Langkah-langkah pembuatan rangkaian sebagai berikut:

- a. Pemasangan NodeMCU ESP8266
Pemasangan hanya dilakukan dengan menyesuaikan terminal modul NodeMCU dengan box
- b. Sensor suhu terdiri dari 3 kabel penghubung
 - Kabel + dihubungkan ke VCC 3.3v NodeMCU ESP8266
 - Kabel GND dihubungkan pada NodeMCU ESP8266
 - Kabel pin Data sensor suhu hubungkan ke salah satu pin GPIO yang tersedia pada NodeMCU ESP8266
- c. Sensor Arus listrik, terdiri dari 3 terminal
 - Sambungkan pin VCC sensor ACS712 ke pin 3.3v atau 5V pada NodeMCU ESP8266.
 - Sambungkan pin OUT sensor ACS712 ke salah satu pin ADC atau A0 pada NodeMCU ESP8266
 - Sambungkan pin GND sensor ACS712 ke pin GND pada NodeMCU ESP8266
- d. LCD 20x4 terdiri dari 4 terminal
 - Sambungkan pin VCC pada LCD ke pin 5V pada NodeMCU ESP8266
 - Sambungkan pin GND pada LCD ke pin GND pada NodeMCU ESP8266
 - Sambungkan pin SDA pada LCD ke pin D2 pada NodeMCU ESP8266
 - Sambungkan pin SDA pada LCD ke pin D1 pada NodeMCU ESP8266

Pembuatan Rangkaian Kontrol

Pada rangkaian kontrol ini digunakan untuk mengontrol kerja dari mesin pendingin. Dengan memanfaatkan hasil pembacaan sensor (temperature dan arus listrik), kemudian hasil pembacaan dibatasi pada nilai tertentu. Hal ini digunakan untuk mengendalikan mengontrol apabila terjadi over ampere over, temperature yang disebabkan beberapa masalah pada sistem.

Dalam rancangan alat monitor dan kontrol sistem refrigerasi ini terdapat suatu rangkaian kontrol dengan susunan beberapa alat yang dapat bekerja sesuai modul NodeMCU

ESP8266 yang digunakan.

Perancangan Program Arduino

Definisi perancangan menurut Jogiyanto H.M (2005:196), Perancangan merupakan desain sistem menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan, tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem Jurnal Media Infotama Perancangan Murottal Otomatis. Akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perancangan merupakan langkah awal untuk membuat suatu sistem yang baru guna menyelesaikan masalah-masalah dari sistem yang lama, melalui tahapan analisis terlebih dahulu.

Program diatur sesuai dengan data yang didapatkan suhu pada thermostat dibatasi dengan batas maksimal capaian suhu yaitu -20°C dengan deferensial 5, untuk defrost system pada thermostat digital 4 jam sekali akan menyala dengan durasi 1 jam kerja.

Program terdiri dari logika-logika kerja yang nantinya akan mengfusikan rangkaian kontrol. Logika kontrol ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing dalam operasional sistem refrigerasi *cold storage*. Dalam proses pemrograman ini memiliki beberapa tujuan antara lain sebagai berikut.

1. Sensor Suhu

Sensor suhu dapat membaca secara realtime menampilkan nilai pada LCD.

Logika kontrol sensor suhu, apabila hasil pembacaan $>20^{\circ}\text{C}$ maka kompresor akan mati, dan akan hidup kembali apabila suhu turun mencapai $<15^{\circ}\text{C}$.

2. Sensor Arus Listrik

Sensor arus listrik dapat membaca aliran arus listrik secara realtime, dan menampilkan nilai pada LCD.

Logika control sensor arus listrik, Apabila hasil pembacaan >20 ampere maka kontaktor akan mati dan akan hidup kembali apabila aliran listrik <7 ampere.

```

esp8266 lcd 20x4 I2C dan DHT 22 dan ACS12_JAD1.ino
1
2 #include <Wire.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4
5 //Atur alamat I2C nya dengan milik kalian
6 // bisa dilihat di https://youtube.be/fQd2j0gi8 Cara ngecek alamat I2C
7 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // set the I2C address to 0x27 for a 20, 4
8 #include <DHT.h>
9 DHT dht(2, DHT22);
10
11 int powerPin = 3;
12 int ACS712_PIN = A0; // Current sensor output
13
14
15 void setup() {
16   pinMode(powerPin, OUTPUT);
17   digitalWrite(powerPin, LOW);
18   lcd.init();
19   lcd.init();
20   lcd.backlight();
21   lcd.begin(20, 4);
22   lcd.setCursor(0, 0);
23   lcd.backlight();
24   dht.begin();
25   Serial.begin(9600);
26   Serial.print("MEMBACA ARUS");
27 }
28
29 void loop() {
30   float h = dht.readHumidity();
31   float t = dht.readTemperature();

```

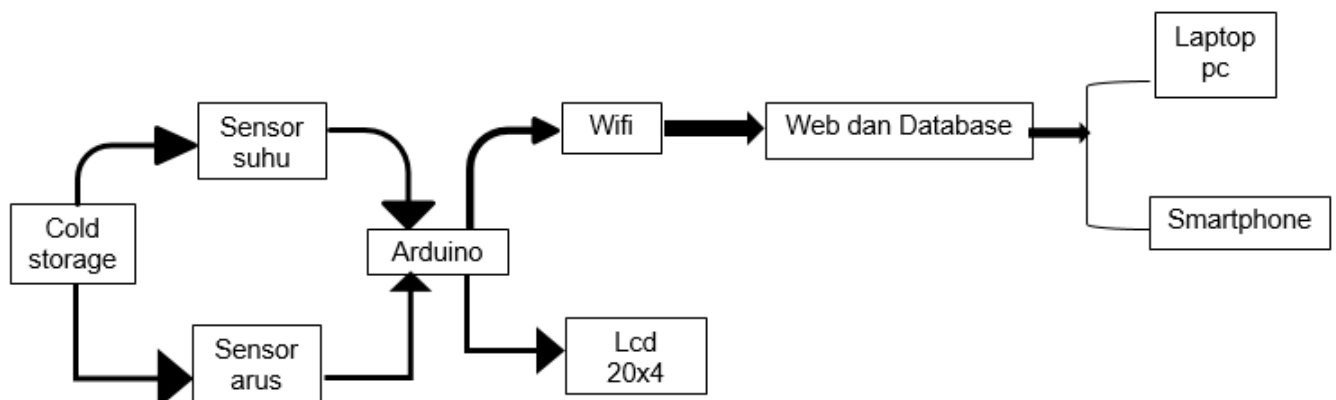
Gambar 2. Koding Komponen Terinclude

```

lcd 20x4 I2C_dan DHT 22.ino
1  #include <Wire.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20,4);
5  #include <DHT.h>;
6  DHT dht(2,DHT22);
7
8  int powerPin = 3;
9  const int pinADC = A0;
10 int sensitivitas = 185;
11 int nilaiadc = 00;
12 int teganganoffset = 2500;
13 double tegangan = 00;
14 double nilaiarus = 00;
15
16 void setup() {
17   pinMode(powerPin,OUTPUT);
18   digitalWrite(powerPin,LOW);
19   lcd.init();
20   lcd.backlight();
21   dht.begin();
22   Serial.begin(9600);
23   Serial.print("MEMBACA ARUS");
24 }
25
26 void loop () {
27
28   float nilaiadc = analogRead( pinADC );
29   tegangan = (nilaiadc / 1024.0) * 5000;
30   nilaiarus = ((tegangan - teganganoffset) / sensitivitas);
31   Serial.print("Nilai ADC yang terbaca = " );

```

Gambar 3. koding kalibrasi sensor



Gambar 4 Diagram Transfer Data

Koding diatas memprogram kinerja dari beberapa komponen seperti sensor, monitor LCD, modul NodeMCU ESP8266. Sehingga komponen-komponen yang telah program pada mikrokontroler dapat bekerja dengan sesuai harapan. Kemudian hasil pemrograman koding di upload ke rangkaian alat yang telah dirangkai. Apabila proses upload terjadi kesalahan maka koding tidak dapat diupload, sesuaikan kembali rangkaian dan cek *wiring* yang telah dibuat. Sesuaikan tipe mikrokontroler yang digunakan dalam pemrograman NodeMCU ESP8266.

Apabila rangkaian dan koding telah sesuai maka alat dapat melakukan perintah yang telah buat sebelumnya, apabila hasil pembacaan sensor suhu, arus listrik belum sesuai dengan hasil pembacaan alat ukur pada sistem refrigerasi dapat dilakukan kalibrasi pada kodingan. kalibrasi sensor sangat perlu untuk dilakukan dalam kegiatan pengukuran suatu besaran fisis agar nilai yang dikeluarkan oleh alat ukur atau sensor tersebut akurat dan sesuai dengan standar kalibrasi pada program koding yang telah dibuat.

Perancangan sistem transfer data

Proses transfer data terdiri beberapa proses antara lain pembacaan sensor, pemrosesan data oleh Mikrokontrol Arduino NodeMCU esp8266, dan tampilan hasil pembacaan sensor yang ditampilkan pada LCD dan aplikasi. Transfer atau pertukaran data ini dapat dengan mudah di lakukan apabila suatu sistem sudah menerapkan web service atau biasa disebut restful API (Pratiwi Patahangi, Makmur, and Wiwik 2022) Proses transfer data dapat dilihat pada gambar 4.

Dari diagram diatas, mikrokontrol Arduino Nodemcu ESP8266 sebagai inti otak dari pemrograman alat. Mikrokontrol menerima input dari sensor suhu, dan arus listrik kemudian hasil pembacaan sensor akan diolah dan diproses oleh mikrokontrol kemudian menghasilkan output hasil pembacaan sensor yang akan diolah dan diproses oleh mikrokontrol kemudian menghasilkan output hasil pembacaan berupa angka yang disajikan pada LCD 20x4 secara langsung dan tampilan pada aplikasi atau website yang membutuhkan akses internet.

Pemasangan sensor dipasang menurut tempat masing-masing. Pemasangan sensor suhu dipasang pada evaporator pada bagian depan fan evaporator. Dan Pemasangan sensor suhu saya dipasang didekat pintu cold storage, sensor arus listrik dipasang pada arus listrik pada kelistrikan yang terhubung ke kompresor. Untuk sensor-sensor ini nanti dapat terbaca pada aplikasi dan LCD pada alat.



Gambar 5 Tampilan Platfrom Aplikasi Alat

Hasil pembacaan sensor suhu dan arus listrik selain ditampilkan dalam bentuk nilai pada LCD dan website, hasil output data juga akan memberikan suatu output tidak berupa perubahan kondisi pada relay. Relay akan bekerja apabila hasil pembacaan menunjukkan nilai lebih dari yang telah ditentukan. Dan akan mengubah kondisi relay dari NO menjadi NC yang akan mengontrol kinerja dari kompresor.

Pembuatan Akun Aplikasi/Website

Pembuatan Akun Website digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan dari alat yang telah dibuat maka memerlukan suatu aplikasi. Hasil pembacaan secara digital menggunakan sebuah aplikasi Blynk. Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Raspberry Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet (Saputra and Siswanto 2020). Aplikasi ini telah disediakan di Play Store dan website yang bersifat open source (sumber terbuka)

Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita beradadengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (Internet Of Things) (Artiyasa et al. 2021).

Internet of Things didefinisikan sebagai interkoneksi dari perangkat komputasi tertanam (embedded computing devices) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet (Samsugi, Mardiyansyah, and Nurkholis 2020). Aplikasi Blynk ini merupakan platform yang digunakan untuk menghubungkan perangkat hardware, konektivitas, dan cloud. Aplikasi ini sangat cocok digunakan dalam projek monitor dan control sistem refrigerasi pada cold storage (Khotimah, Darmawan, and Rosdiana 2022)

Untuk dapat mengoneksikan alat yang telah dibuat dengan aplikasi atau website ini membutuhkan beberapa tahapan antara lain sebagai berikut :

- a. Langkah awal mengunduh aplikasi blynk di google playstore.
- b. Setelah aplikasi blynk terpasang, buka aplikasi blynk disini ada dua cara untuk melakukan membuat akun blynk yaitu melalui.
- c. Create new account dengan menggunakan email, ataupun menggunakan akun facebook.
- d. Selanjutnya klik pada create new account, di sini menggunakan akun google.
- e. Setelah berhasil membuat akun maka akan menampilkan tampilan awal halaman blynk.
- f. Selanjutnya klik new project.
- g. Lalu pada halaman create new project, isi judul project dan atur pada bagian choose device menjadi "NodeMCU" serta connection type menjadi "wifi" karena dalam penelitian ini penulis menggunakan perangkat module NodeMCU dan untuk menggunakan wifi dan di lanjutkan menggunakan dengan mengklik create.
- h. Selanjutnya klik symbol + pada bagian kanan atas tampilan aplikasi blynk
- i. Selanjutnya mengatur satu persatu widget box.

Visualisasi Produk

Produk yang dibuat terdiri dari alat dan aplikasi, hal ini bekerja saling terkait satu dengan yang lain. Alat terdiri dari komponen yang disusun sesuai dengan wiring diagram dan dihubungkan sensor-sensor yang digunakan. Aplikasi digunakan untuk menampilkan informasi hasil pembacaan sensor secara jarak jauh. Hasil rancangan dari beberapa proses

menghasilkan alat yang dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol mesin pendingin pada kendaraan thermo secara jarak jauh. Alat ini dapat membaca hasil pengukuran dari sensor suhu, dan arus listrik. dan hasil pembacaan pengukuran sensor dapat ditampilkan secara realtime melalui LCD alat dan aplikasi/website “Blynk” yang dapat di akses melalui smartphone atau laptop.

Visualisasi Alat

Alat ini beberapa suatu rangkaian dari beberapa komponen yang disusun dan dikemas dalam box casing dan dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol suatu keadaan mesin pendingin berupa suhu dan arus listrik pada cold storage, kemudian hasil pembacaan akan ditampilkan pada secara langsung pada LCD.

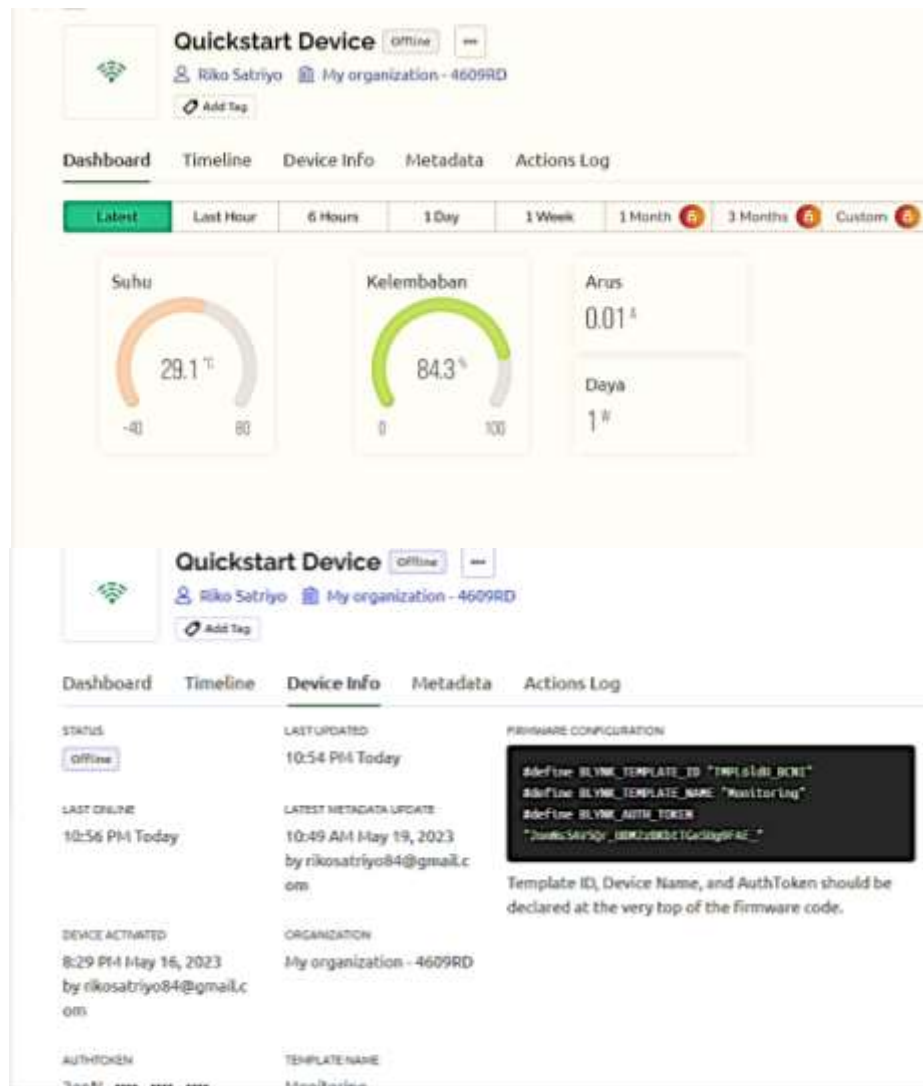


Gambar 6 Tampilan Alat

Visualisasi Aplikasi

Platform yang digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan dari alat yang dibuat adalah platform “Blynk”. Platform ini dapat diakses dengan mendownload aplikasi yang ada di Smart phone dengan nama “Blynk” untuk akses menggunakan website, platform “Blynk” dapat diakses dengan alamat web <https://blynk.io/>.

Aplikasi akan menampilkan pembacaan sensor yang digunakan berupa pembacaan sensor suhu, dan arus listrik. Data yang terbaca akan disimpan pada aplikasi sebagai track record pembacaan pengukuran. Hasil pembacaan juga dapat diolah datanya secara langsung pada aplikasi. Data yang telah dibaca juga dapat diunduh dengan format Microsoft excel.



Gambar 7 Tampilan Aplikasi

KESIMPULAN

Rancangan alat dibuat berdasarkan studi kasus yang telah dilakukan, kemudian diterapkan dengan membuat alat berupa alat monitor sistem refrigerasi dengan tujuan pemantauan suhu ruangan secara jarak jauh. Monitor berupa pembacaan sensor suhu dan arus listrik ditampilkan pada aplikasi/ website Blynk dan kemudian di simpan pada database aplikasi. Hasil pengujian alat rancang bangun sistem monitoring suhu dan arus listrik pada *cold storage* dengan menggunakan aduino di CV Jaladra *cold storage* Bantul, Yogyakarta bisa membaca parameter suhu dan arus listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artiyasa, Marina, Aidah Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana. 2021. "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk." *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra* 7(1): 1-7. doi:10.52005/rekayasa.v7i1.59.

-
- [2] Jaya, Gede Suwasnata, I Putu Gede Hendra Suputra, I Komang Ari Mogi, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra, Luh Gde Astuti, and Ngurah Agus Sanjaya. 2022. "Sistem Monitoring Temperatur Suhu Menggunakan Metode Message Queue Telemetry Transport (MQTT)." *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)* 11(4): 867. doi:10.24843/jlk.2023.v11.i04.p27.
 - [3] Khotimah, Otin, Dudi Darmawan, and Endang Rosdiana. 2022. "Perangkat Dan Metoda Kalibrasi Sensor Universal." *e-Proceeding of Engineering* 9(3): 866–74.
 - [4] Musrinaldi, Deri, and Desriyeni. 2019. "Pembuatan Thermostat Sebagai Alat Pengatur Suhu Di Ruangan Penyimpanan Arsip." *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan* 7(2): 213–15.
 - [5] Pratiwi Patahangi, Nirwana, Munawir Makmur, and Bernadetta Wiwik. 2022. "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Pada Ruang Penyimpanan Bahan Kimia Di Hanggar Politeknik Penerbangan Makassar." *JAMETS: Journal of Aircraft Maintenance Engineering & Aviation Technologies* 1(1): 7–10. doi:10.46509/jamets.v1i1.326.
 - [6] Samsugi, Selamat, Zainabun Mardiyansyah, and Andi Nurkholis. 2020. "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno." *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam* 1(1): 17. doi:10.33365/jtst.v1i1.719.
 - [7] Saputra, Junior Sandro, and Siswanto Siswanto. 2020. "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer* 7(1). doi:10.30656/prosisko.v7i1.2132.