

EVALUASI UNJUK KERJA IOT, SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* SUHU DAN KELEMBAPAN PADA RUANG *FREEZER* MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK (STUDI KASUS PADA PT. AEROFOOD ACS DENPASAR)

Made Krisna Mahendra¹, I Gede Dyana Arjana², I Made Suartika²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

²Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia

madekrisnamahendra@student.unud.ac.id, dyanaarjana@unud.ac.id,

madesuartika@unud.ac.id

ABSTRAK

Penerapan sistem kontrol dan *monitoring* suhu dalam ruang *freezer* di perusahaan PT Aero Food ACS memiliki peranan penting dalam menjaga kualitas bahan baku makanan yang disimpan. Maka, diperlukan sistem kontrol yang sesuai dan efisien untuk menjaga kualitas daging yang disimpan. Untuk itu dibuatlah sistem dengan menggunakan aplikasi blynk berbasis IoT sebagai kontrol dan *monitoring*, dengan menggunakan WEMOS sebagai mikrokontroler dan DHT22 sebagai sensor. Sebelum sistem diaplikasikan ke perusahaan, diperlukan uji kerja dan evaluasi untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan benar dan sesuai SOP dari perusahaan. Pada saat pengujian, sistem kontrol sudah bekerja dengan baik dan sesuai SOP perusahaan

Kata Kunci: IoT, DHT22, WEMOS, *Blynk*

ABSTRACT

The implementation of temperature control and monitoring system in the freezer room at PT Aero Food ACS company plays a crucial role in maintaining the quality of stored food raw materials. Therefore, an appropriate and efficient control system is required to preserve the quality of stored meat. To address this, a system was developed using IoT-based Blynk application for control and monitoring, utilizing WEMOS as the microcontroller and DHT22 as the sensor. Before the system is deployed in the company, a performance test and evaluation are necessary to ensure that the system functions correctly and complies with the company's SOP. During the testing phase, the control system operated well and was in accordance with the company's SOP.

Keyword: IoT, DHT22, WEMOS, *Blynk*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi yang mengalami kemajuan pesat telah mengakibatkan kemudahan dan kepraktisan dalam berbagai hal. Bagi perusahaan yang terlibat dalam penjualan dan penyajian bahan makanan yang

dingin, penting bagi mereka untuk memiliki sistem penyimpanan bahan makanan yang efisien dalam ruangan yang memenuhi syarat agar kualitas bahan makanan tetap terjaga.

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi suhu dan kelembapan

ruangan *freezer*, seperti *staff* yang mengecek kondisi ruangan, bahan makanan yang masuk dan keluar, dapat menyebabkan perubahan suhu dan kelembapan dalam ruangan *freezer*. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan dan pengendalian suhu serta kelembapan untuk menjaga kualitas bahan makanan. Menurut Standar Nasional Indonesia No.4110 tahun 2014, suhu minimum penyimpanan bahan makanan seperti daging dan ikan dalam ruangan *freezer* adalah -18°C , dengan kelembapan berkisar antara 90% hingga 95%[1].

Dalam kasus yang diamati di *freezer* Ruang 7 di Gedung Aerofood ACS Denpasar, suhu penyimpanan bahan makanan berkisar antara (-18°C) hingga (-30°C) dan *monitoring* suhu dan kelembapan dilakukan secara manual dengan selang waktu 2 jam sekali. Kelemahan dari sistem ini adalah, jika terjadi perubahan suhu diatas (-18°C) diluar siklus *monitoring* ruangan, bahan makanan yang tersimpan bisa mempengaruhi kualitas bahan makanan.

Oleh karenanya, dibuatlah sistem kontrol suhu dengan menggunakan *relay* untuk menghidupkan dan mematikan kompresor ruang *freezer* dan *monitoring* suhu dan kelembapan. Dan untuk mengetahui bahwa alat ini sudah layak pakai atau tidak di perusahaan, maka diperlukan evaluasi untuk kerja, dalam hal ini, yang digunakan adalah aplikasi *blynk*, untuk mengontrol *on/off* kompresor dan *monitoring* suhu dan kelembapan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. PT. Aerofood ACS Indonesia

PT. Aerofood ACS Indonesia Unit Denpasar adalah perusahaan yang beroperasi di sektor jasa *catering* penerbangan[2].

2.2. Freezer

Freezer adalah peralatan pendingin dengan suhu di bawah 0°C yang dapat membekukan makanan atau minuman yang disimpan di dalamnya[3].

2.3. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep di mana perangkat dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan tanpa bantuan komputer atau manusia. IoT beroperasi dengan menggunakan komunikasi yang dikompilasi dari algoritma bahasa pemrograman[4].

2.4. ESP8266

ESP8266 adalah sebuah modul wifi yang dapat digunakan sebagai perangkat tambahan untuk mikrokontroler seperti Arduino, sehingga dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP[5].

2.5. Wemos

Wemos adalah mikrokontroler yang menerapkan konsep IoT. Modul *board* yang dapat beroperasi sendiri tanpa perlu terhubung ke mikrokontroler. Modul ini menggunakan mikrokontroler ESP8266 yang memiliki kemampuan komunikasi WiFi, sehingga dapat digunakan untuk mengontrol atau memantau perangkat jarak jauh melalui jaringan internet[6].

2.6. Sensor DHT22

DHT22 adalah sensor suhu dan kelembapan yang memiliki keakuratan yang lebih tinggi daripada sensor suhu dan kelembapan sebelumnya, seperti DHT11. DHT22 menggunakan protokol komunikasi digital untuk mengirimkan data suhu dan kelembapan ke perangkat yang terhubung dengannya[7].

2.7. Relay

Relay adalah jenis saklar yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang digunakan untuk menggerakkan kontaktor untuk menghubungkan rangkaian secara tidak langsung[8].

2.8. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sketsa pemrograman atau dengan kata lain, Arduino IDE merupakan media untuk

pemrograman pada papan yang ingin di program[9].

2.9. Blynk IoT

Blynk adalah platform aplikasi mobile untuk sistem operasi iOS dan Android yang bertujuan untuk mengontrol module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenis lainnya melalui internet[10].

2.10. Blynk Cloud Data Logger

Blynk Cloud Data Logger adalah layanan yang disediakan oleh platform IoT Blynk. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan dan merekam data dari sensor atau perangkat IoT dan menyimpannya di cloud Blynk [11].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian capstone project ini dilakukan dengan mengambil Studi Kasus Pada PT. Aerofood ACS Denpasar. Dengan waktu penelitian pada bulan Desember 2022 hingga bulan Maret 2023.

3.2. Sumber, Metode dan Jenis data Penelitian

3.2.1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan berasal dari *datasheet* sensor dan komponen yang digunakan, jurnal, artikel dari internet, dan makalah yang berkaitan dengan ruang *freezer*, Wemos ESP8266, sensor DHT22, Relay,

3.2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur, yaitu dengan mempelajari beberapa kepustakaan yang mendukung, seperti kepustakaan perangkat lunak (Software), serta dengan melakukan pengukuran langsung pada saat pengujian alat.

3.2.3. Jenis Data

Dalam penelitian ini, ada dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui

pengujian langsung dengan menggunakan alat yang dibuat. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber seperti *datasheet* WeMos ESP8266, sensor-sensor, jurnal, artikel, dan internet yang terkait dengan penelitian ini.

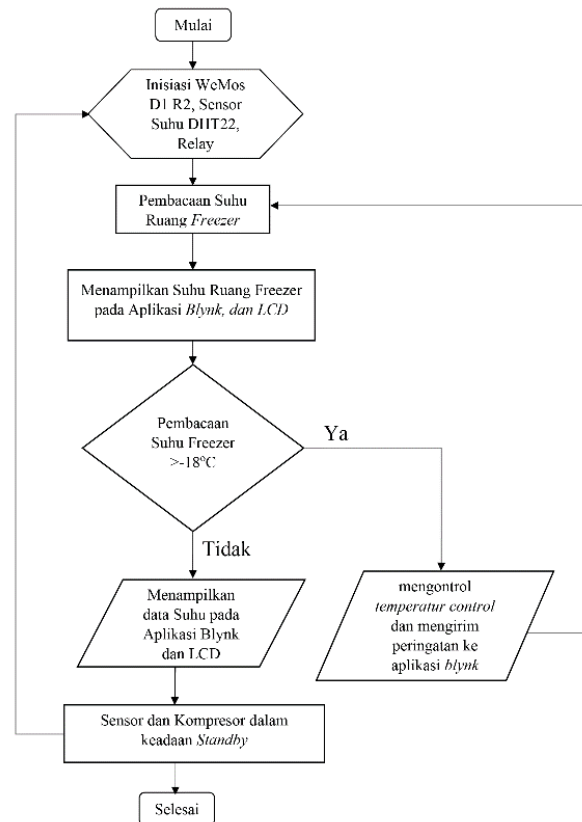
3.3. Bahan Penelitian

Dalam penelitian menggunakan beberapa komponen antara lain:

1. WeMos D1 R2 sebagai pengolah data.
2. Sensor DHT22 sebagai pengukur suhu dan kelembapan pada ruang *freezer*.
3. Komponen-komponen elektronika seperti kabel *jumper*, *power supply* 12V DC 1A, Relay.

3.4 Flowchart Program

Flowchart menggambarkan proses sistem kontrol dan *monitoring* suhu pada ruang *freezer*. *Flowchart* program dari sistem kontrol dan *monitoring* suhu pada ruang *freezer* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Program

3.5. Sistem Kontrol Aplikasi Blynk

Sistem kontrol yang digunakan adalah aplikasi *blynk*, yang di mana akan diuji dan dievaluasi hasil kerjanya, apakah bisa menampilkan hasil pembacaan sensor DHT22, dan mengontrol *on/off* kompresor sesuai dengan batas suhu yang sudah ditentukan. Gambar 2 merupakan tampilan rancangan aplikasi *blynk*.

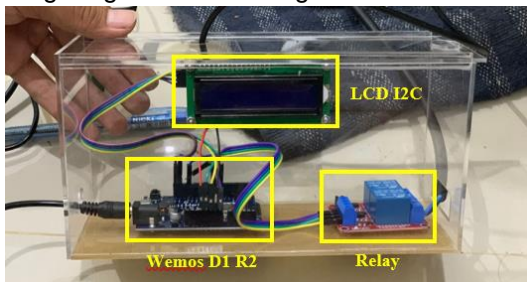


Gambar 2. Rancangan Aplikasi *Blynk*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Rancangan *Prototype*

Gambar 3 merupakan hasil rancangan dari *Prototype* untuk sistem kontrol suhu dan monitoring suhu dan kelembapan. Untuk DHT22 dipasang langsung di dalam ruang *freezer*.



Gambar 3. Hasil Rancangan *Prototype* Sistem Kontrol

4.2. Pengujian dan Pembahasan Sensor DHT22, Relay dan Aplikasi *Blynk*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menampilkan nilai sensor pada aplikasi *blynk* dengan menggunakan rangkaian sensor DHT22 dan relay. Gambar 4 menunjukkan blok diagram pengujian rangkaian sensor DHT22 dan relay.



Gambar 4. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor DHT22 dan Relay

Hasil pengujian rangkaian modul sensor DHT22, relay dan aplikasi *blynk* ditampilkan pada gambar 5. yang dapat dilihat pada *smartphone* menggunakan aplikasi *blynk*.



Gambar 5. Pengujian Modul Sensor DHT22, Relay ke Aplikasi *Blynk*

Dari gambar 5, dapat dilihat bahwa sensor DHT22 membaca suhu ruangan *freezer* (-23.1°C) dan kelembapan di nilai 72.7%, dengan batas nilai relay *off* di 10.

4.3. Pengujian dan Pembahasan Media Penyimpanan *Blynk Cloud Data Logger*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah data suhu dan kelembapan ruang *freezer* dapat disimpan dalam *blynk cloud data logger*. Gambar 6 menunjukkan blok diagram pengujian media penyimpanan *blynk cloud data logger*.



Gambar 6. Blok Diagram Pengujian Media Penyimpanan *Blynk Cloud Data Logger*

Hasil pengujian media penyimpanan *Blynk Cloud Data Logger* ditunjukkan pada gambar 7.

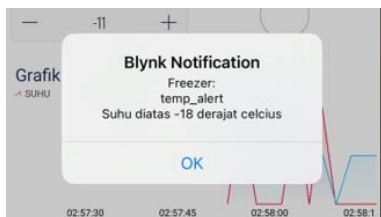
	A	B	C	D	E
1	Time	Suhu	Kelembapan	Led	Threshold
2	3/4/2023 11:00	-23.3682	73.6426009	0	
3	3/4/2023 10:00	-23.3541	73.52642202	0	
4	3/4/2023 9:00	-23.3883	73.39840979	0	
5	3/4/2023 8:00	-23.3998	73.42322738	0	
6	3/4/2023 7:00	-23.3706	73.69614679	0	
7	3/4/2023 6:00	-23.3097	73.86703364	0	
8	3/4/2023 5:00	-23.3043	72.78116208	0	
9	3/4/2023 4:00	-23.2744	72.4817737	0	
10	3/4/2023 3:00	-23.203	72.60587156	0	
11	3/4/2023 2:00	-23.1601	72.63245721	0	
12	3/4/2023 1:00	-23.1084	72.53657492	0	

Gambar 7. Pengujian Media Penyimpanan Blynk Cloud Data Logger

Dalam pengujian ini, dinyatakan bahwa Blynk Cloud Data Logger dapat menyimpan data waktu, suhu, dan kelembapan ruang freezer. Modul sensor DHT22 mengukur suhu dan kelembapan setiap 1 jam, dan data yang dimasukkan ke Blynk Cloud Data Logger menunjukkan kesesuaian dengan waktu yang telah ditentukan untuk pengujian, yang dimana waktu data logger dan waktu uji coba sudah sinkron.

4.4. Hasil Pengujian Notifikasi dan Kontrol Suhu Pada Prototype

Berdasarkan SOP (Standar Operasional Prosedur) dari PT. Aerofood ACS Denpasar bahwa suhu pada ruang freezer Ruang 7 berkisar -18°C sampai -30°C . Penerapan batas suhu pada prototype juga menerapkan kisaran suhu yang sama sebagai acuan pada ruang freezer di PT. Aerofood ACS Denpasar. Ketika modul sensor DHT22 mendeteksi suhu mencapai diatas -18 derajat (contoh: suhu ruangan -17°C), maka pada aplikasi blynk dan layar utama smartphone akan menampilkan notifikasi "Suhu di atas -18 derajat celcius". Gambar 7 menunjukkan notifikasi kenaikan suhu pada aplikasi blynk.



Gambar 8. Notifikasi Kenaikan Suhu Pada Aplikasi Blynk

Selama proses pengujian prototype pada ruang freezer ditemukan

adanya notifikasi kenaikan suhu sebanyak 6 kali, Ini terjadi karena sistem kontrol diatur untuk mematikan kompresor dengan cara mengatur batas suhu kompresor akan hidup dan mati, hasil data dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Data log pengukuran suhu dan kelembapan

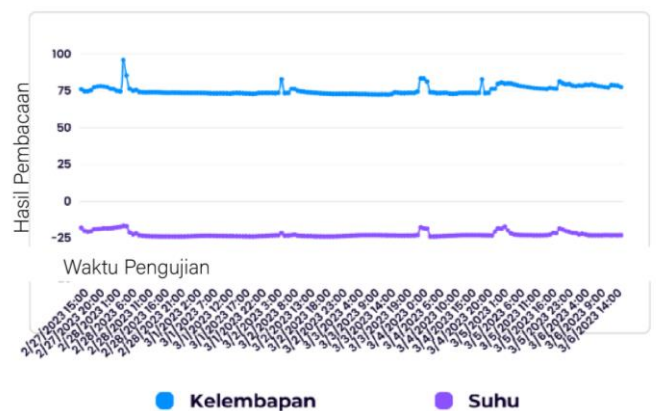
No	Tanggal/Jam	Suhu °C	Kelembapan %
1	2/27/2023 15:00	-17.98	76.08
2	2/27/2023 16:00	-20.14	74.63
3	2/27/2023 17:00	-20.76	74.62
4	2/27/2023 18:00	-20.43	75.32
5	2/27/2023 19:00	-19.02	77.43
6	2/27/2023 20:00	-18.95	77.91
7	2/27/2023 21:00	-18.74	78.18
8	2/27/2023 22:00	-18.21	77.80
9	2/27/2023 23:00	-18.33	77.53
10	2/28/2023 0:00	-18.16	76.35
11	2/28/2023 1:00	-18.04	76.30
12	2/28/2023 2:00	-17.75	74.94
13	2/28/2023 3:00	-17.43	74.54
14	2/28/2023 4:00	-16.63	96.00
15	2/28/2023 5:00	-16.88	85.42
16	2/28/2023 6:00	-21.09	76.33
17	2/28/2023 7:00	-22.46	74.95
18	2/28/2023 8:00	-21.79	75.66
19	2/28/2023 9:00	-23.15	74.19
20	2/28/2023 10:00	-23.50	74.06
21	2/28/2023 11:00	-23.66	73.96
22	2/28/2023 12:00	-23.76	74.03
23	2/28/2023 13:00	-23.80	74.06
24	2/28/2023 14:00	-23.82	74.03
25	2/28/2023 15:00	-23.88	73.99
26	2/28/2023 16:00	-23.90	73.81
27	2/28/2023 17:00	-23.90	73.66
28	2/28/2023 18:00	-23.90	73.64
29	2/28/2023 19:00	-23.90	73.73
30	2/28/2023 20:00	-23.91	73.68
31	2/28/2023 21:00	-23.90	73.66
32	2/28/2023 22:00	-23.90	73.56
33	2/28/2023 23:00	-23.88	73.56
34	3/1/2023 0:00	-23.81	73.54
35	3/1/2023 1:00	-23.78	73.51
36	3/1/2023 2:00	-23.70	73.54
37	3/1/2023 3:00	-23.63	73.52
38	3/1/2023 4:00	-23.54	73.49
39	3/1/2023 5:00	-23.50	73.45
40	3/1/2023 6:00	-23.50	73.39
41	3/1/2023 7:00	-23.50	73.27
42	3/1/2023 8:00	-23.53	73.22
43	3/1/2023 9:00	-23.60	73.24
44	3/1/2023 10:00	-23.60	73.31
45	3/1/2023 11:00	-23.63	73.25
46	3/1/2023 12:00	-23.68	73.24
47	3/1/2023 13:00	-23.70	73.12
48	3/1/2023 14:00	-23.71	73.35
49	3/1/2023 15:00	-23.77	73.44
50	3/1/2023 16:00	-23.79	73.42
51	3/1/2023 17:00	-23.80	73.30
52	3/1/2023 18:00	-23.81	73.19
53	3/1/2023 19:00	-23.86	73.12
54	3/1/2023 20:00	-23.89	72.99
55	3/1/2023 21:00	-23.83	73.09
56	3/1/2023 22:00	-23.73	73.45
57	3/1/2023 23:00	-23.69	73.45
58	3/2/2023 0:00	-23.59	73.53
59	3/2/2023 1:00	-23.49	73.49
60	3/2/2023 2:00	-23.35	73.51
61	3/2/2023 3:00	-23.22	73.40
62	3/2/2023 4:00	-23.17	73.66
63	3/2/2023 5:00	-21.51	82.76

64	3/2/2023 6:00	-23.39	73.40
65	3/2/2023 7:00	-23.35	73.53
66	3/2/2023 8:00	-23.07	76.35
67	3/2/2023 9:00	-22.65	76.30
68	3/2/2023 10:00	-23.38	74.94
69	3/2/2023 11:00	-23.58	74.54
70	3/2/2023 12:00	-23.66	74.30
71	3/2/2023 13:00	-23.70	74.07
72	3/2/2023 14:00	-23.71	73.84
73	3/2/2023 15:00	-23.81	73.66
74	3/2/2023 16:00	-23.84	73.49
75	3/2/2023 17:00	-23.89	73.31
76	3/2/2023 18:00	-23.90	73.18
77	3/2/2023 19:00	-23.90	73.09
78	3/2/2023 20:00	-23.90	73.01
79	3/2/2023 21:00	-23.89	72.92
80	3/2/2023 22:00	-23.83	72.92
81	3/2/2023 23:00	-23.78	72.93
82	3/3/2023 0:00	-23.69	72.96
83	3/3/2023 1:00	-23.60	72.88
84	3/3/2023 2:00	-23.50	72.94
85	3/3/2023 3:00	-23.40	72.94
86	3/3/2023 4:00	-23.29	72.90
87	3/3/2023 5:00	-23.17	72.79
88	3/3/2023 6:00	-23.10	72.84
89	3/3/2023 7:00	-23.09	72.82
90	3/3/2023 8:00	-23.09	72.68
91	3/3/2023 9:00	-23.08	72.64
92	3/3/2023 10:00	-23.07	72.60
93	3/3/2023 11:00	-23.11	72.54
94	3/3/2023 12:00	-23.16	72.63
95	3/3/2023 13:00	-23.20	72.61
96	3/3/2023 14:00	-23.27	72.48
97	3/3/2023 15:00	-23.30	72.78
98	3/3/2023 16:00	-23.31	73.87
99	3/3/2023 17:00	-23.37	73.70
100	3/3/2023 18:00	-23.40	73.42
101	3/3/2023 19:00	-23.39	73.40
102	3/3/2023 20:00	-23.35	73.53
103	3/3/2023 21:00	-23.36	73.59
104	3/3/2023 22:00	-23.30	73.48
105	3/3/2023 23:00	-23.05	74.39
106	3/4/2023 0:00	-17.75	83.25
107	3/4/2023 1:00	-18.26	83.21
108	3/4/2023 2:00	-18.54	81.30
109	3/4/2023 3:00	-23.90	74.07
110	3/4/2023 4:00	-23.89	73.84
111	3/4/2023 5:00	-23.83	73.42
112	3/4/2023 6:00	-23.78	73.40
113	3/4/2023 7:00	-23.69	73.53
114	3/4/2023 8:00	-23.60	73.59
115	3/4/2023 9:00	-23.50	73.12
116	3/4/2023 10:00	-23.40	72.99
117	3/4/2023 11:00	-23.29	73.09
118	3/4/2023 12:00	-23.17	73.45
119	3/4/2023 13:00	-23.10	73.45
120	3/4/2023 14:00	-23.09	73.53
121	3/4/2023 15:00	-23.09	73.49
122	3/4/2023 16:00	-23.08	73.51
123	3/4/2023 17:00	-23.07	73.40
124	3/4/2023 18:00	-23.11	73.66
125	3/4/2023 19:00	-23.16	82.76
126	3/4/2023 20:00	-23.20	73.40
127	3/4/2023 21:00	-23.27	73.53
128	3/4/2023 22:00	-23.30	76.35
129	3/4/2023 23:00	-20.61	76.30
130	3/5/2023 0:00	-18.26	79.94
131	3/5/2023 1:00	-18.54	80.54
132	3/5/2023 2:00	-17.22	79.98
133	3/5/2023 3:00	-19.74	80.09
134	3/5/2023 4:00	-21.88	80.05
135	3/5/2023 5:00	-22.51	79.32
136	3/5/2023 6:00	-22.81	78.70

137	3/5/2023 7:00	-22.98	78.18
138	3/5/2023 8:00	-23.06	77.80
139	3/5/2023 9:00	-23.10	77.53
140	3/5/2023 10:00	-23.10	77.24
141	3/5/2023 11:00	-23.22	76.97
142	3/5/2023 12:00	-23.20	76.74
143	3/5/2023 13:00	-23.23	76.56
144	3/5/2023 14:00	-23.15	76.40
145	3/5/2023 15:00	-23.07	76.22
146	3/5/2023 16:00	-22.67	77.07
147	3/5/2023 17:00	-21.38	76.65
148	3/5/2023 18:00	-21.62	76.37
149	3/5/2023 19:00	-18.44	81.39
150	3/5/2023 22:00	-19.32	80.06
151	3/5/2023 23:00	-20.24	79.33
152	3/6/2023 0:00	-20.76	79.65
153	3/6/2023 1:00	-21.38	78.54
154	3/6/2023 2:00	-21.54	78.12
155	3/6/2023 3:00	-22.53	78.65
156	3/6/2023 4:00	-22.14	78.43
157	3/6/2023 5:00	-22.49	79.09
158	3/6/2023 6:00	-23.17	79.05
159	3/6/2023 7:00	-23.23	79.32
160	3/6/2023 8:00	-23.20	78.70
161	3/6/2023 9:00	-23.22	78.18
162	3/6/2023 10:00	-23.25	77.80
163	3/6/2023 11:00	-23.09	77.53
164	3/6/2023 12:00	-23.12	77.24
165	3/6/2023 13:00	-23.18	78.97
166	3/6/2023 14:00	-23.11	78.74
167	3/6/2023 15:00	-23.17	78.56
168	3/6/2023 16:00	-23.09	77.53
Nilai Terendah	-23.91	72.48	
Nilai Tertinggi	-16.63	96	
Rata-Rata	-22.57	75.38	

Grafik mengenai suhu dan kelembapan ruang freezer dapat dilihat pada gambar 9.

Grafik Hasil Pengukuran Freezer



Gambar 9. Grafik Hasil Pengukuran Suhu Ruang Freezer

Dalam Gambar 9 yang ditampilkan, terlihat dengan jelas grafik hasil pengukuran suhu dan kelembapan ruang freezer yang tercatat selama satu

minggu dari tanggal 27 Februari sampai dengan 8 Maret 2023. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu minimum pada ruang *freezer* mencapai -23.91°C , sedangkan suhu maksimum mencapai -16.63°C dan suhu rata-rata yang tercatat selama periode tersebut adalah -22.57°C . Selain itu, grafik juga menunjukkan kenaikan suhu di atas -18°C sebanyak 7 kali, yaitu pada tanggal 27 februari pukul 15.00, 28 februari dari jam 02.00 sampai 05.00 pagi, pada tanggal 4 maret jam 12.00 malam, dan tanggal 5 maret jam 2.00 pagi, yang akhirnya mengakibatkan notifikasi pada aplikasi *blynk* yang memberitahukan bahwa terjadi kenaikan suhu di atas -18°C .

Selanjutnya, hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa kelembapan minimum pada ruang *freezer* mencapai 72.48% dan kelembapan maksimum mencapai 96%, dengan kelembapan rata-rata sebesar 75.38%. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa kondisi suhu dan kelembapan pada ruang *freezer* tersebut cukup stabil dan persentase simpangan yang rendah dari yang dibutuhkan, menunjukkan konsistensi dalam pengaturan suhu.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian sistem kontrol dan *monitoring* suhu pada ruang *freezer* adalah:

1. Hasil penelitian ini yaitu prototype sudah berhasil mengontrol *on/off* kompresor *freezer* dan juga *memonitor* suhu dan kelembapan ruang *freezer* dan menampilkannya pada aplikasi *blynk* di *smartphone* serta mempunyai notifikasi peringatan apabila terjadi kenaikan suhu di atas -18°C .
2. Pada penelitian ini juga sudah berhasil mengirimkan data suhu dan kelembapan ruang *freezer* ke dalam *blynk* cloud data logger.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan penyimpanan offline menggunakan *micro sd* untuk mengantisipasi jika jaringan *WiFi* sedang tidak baik.

Daftar Pustaka

- [1] [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 01-4110-2014. Ikan Beku. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [2] Wisata, PT Aero.2020." Sejarah Aero Wisata". www.aerowisata.com/id/sejarah-perusahaan/.
- [3] A.R. Trott and T.C. Welch, 2000. "Refrigeration and Air Conditioning," 3rd edition, Butterworth-Heinemann, hal. 7..
- [4] Shancang Li, Li Da Xu, and Shanshan Zhao, 2015. "The Internet of Things: A Survey," Information Systems Frontiers, vol. 17, no. 2, pp. 243-259, 2015. DOI: 10.1007/s10796-014-9489-4.
- [5] Cameron, N. 2021. Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6336-5>.
- [6] Maulana. 2022. Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Internet of Things. <https://www.anakteknik.co.id/krysnayudha-maulana/articles/mengenal-wemos-d1-mini-dalam-internet-of-things>.
- [7] Aosong Electronics Co.,Ltd. 2020. "Digital output relative humidity & temperature sensor/module DHT22."
- [8] Bishop, Anthony. 1986. "Solid-state relay handbook with applications".
- [9] Arduino. 2021. Overview of the Arduino IDE. <https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/Environment>.
- [10] Blynk.io. 2020. About Blynk.. <https://blynk.io/about>.
- [11] Blynk.io. 2020 Blynk Documentaion. <https://docs.blynk.io/en/>