

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU COLD STORAGE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN WEMOS D1 R2 DI PT. AEROFOOD ACS DENPASAR

Diky Wahyu Kusuma Budi¹, Rukmi Sari Hartati², I Gede Dyana Arjana²

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

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

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kec. Kuta Sel, Kabupaten Badung, Bali 80361

dikywahyukusuma@student.unud.ac.id¹, rukmisari@unud.ac.id², dyanaarjana@unud.ac.id³

ABSTRAK

Pemantauan suhu dan kelembaban pada *cold storage* begitu penting untuk mencegah terjadinya kerusakan pada bahan baku makanan. Dalam mengecek suhu pada *cold storage* dilakukan setiap 4 jam sekali dengan hasil yang dituliskan secara manual pada *log sheet* oleh *staff* yang bekerja dan juga terkadang ada *staff* yang tidak menutup pintu *cold storage* dengan rapat sehingga mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu. Oleh karena itu dibuat sebuah sistem monitoring suhu *cold storage* berbasis IoT Menggunakan Wemos D1 R2 secara *realtime* yang sangat diperlukan. Perancangan *prototype* ini menggunakan *hardware* yaitu mikrokontroler WeMos D1 R2 karena sudah berbasis ESP8266 yang bisa terkoneksi dengan WiFi, sensor suhu DHT22, dan sensor PIR HC-SR501. Untuk *software* yang digunakan yaitu *blynk* dan *google spreadsheet*. Hasil dari perancangan *prototype* ini yaitu mampu membaca suhu dan kelembaban *cold storage* dengan baik yang dapat dilihat pada aplikasi *blynk* di *smartphone* dengan menampilkan nilai suhu dan kelembaban. *Prototype* ini juga memiliki fitur yang mengirimkan notifikasi ke *smartphone* saat suhu terbaca melebihi dari 5°C dan memiliki penyimpanan data suhu pada *google spreadsheet*. Kesimpulan dari penelitian ini sudah berhasil merancang dan membuat *prototype* sistem monitoring suhu *cold storage* berbasis IoT. Adapun pengujian dari *prototype* dapat bekerja dengan baik. Hasil dari penerapan *prototype* pada *cold storage* Ruang 21 di dapatkan rata-rata suhu 2,9°C dan rata-rata kelembaban 86%.

Kata kunci : IoT, WeMos D1 R2, Suhu, Monitoring

ABSTRACT

Monitoring temperature and humidity in cold storage is very important to prevent damage to food raw materials. Checking the temperature in the cold storage is carried out every 4 hours with the results manually written on the log sheet by the working staff and also sometimes there are staff who do not close the cold storage door tightly so that it causes an increase in temperature. Therefore an IoT-based cold storage temperature monitoring system is created using Wemos D1 R2 in real time which is very necessary. The design of this prototype uses hardware, namely the WeMos D1 R2 microcontroller because it is based on ESP8266 which can be connected to WiFi, DHT22 temperature sensor, and HC-SR501 PIR sensor. The software used is blynk and google spreadsheet. The results of this prototype design are being able to read the cold storage temperature and humidity properly which can be seen in the blynk application on a smartphone by displaying the temperature and humidity values. This prototype also has a feature that sends notifications to smartphones when the temperature is read more than 5°C and has temperature data stored on Google spreadsheets. The conclusion of this study has succeeded in designing and making a prototype of an IoT-based cold storage temperature

monitoring system. The testing of the prototype can work well. The results of applying the prototype to cold storage Room 21 obtained an average temperature of 2.9°C and an average humidity of 86%.

Key Words : IoT, WeMos D1 R2, Temperature, Monitoring

1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang bergerak di bidang *catering* tentu sangat memerlukan lemari pendingin. Lemari pendingin umumnya belum menggunakan sistem yang efisien dalam pengoperasiannya seperti kulkas yang belum memiliki *alarm* jika tidak ditutup dengan rapat hingga *cold storage* yang tanpa pengawasan dapat berdampak sangat fatal terhadap bahan baku makanan. Kenaikan suhu pada *cold storage* disebabkan oleh beberapa hal yaitu adanya pintu *cold storage* yang tidak tertutup rapat, suhu tubuh *staff* yang masuk ke dalam *cold storage* serta adanya beban panas dari bahan baku yang baru masuk.

Suhu bahan baku harus tetap terjaga selama proses penyimpanan di dalam *cold storage*. Berdasarkan SOP perusahaan, *chiller room* Ruang 21 ini ditetapkan pada suhu 0°C sampai 5°C dengan menyimpan bahan baku buah dan sayuran. Bahan baku yang disimpan dengan suhu yang melebihi 5°C akan mengurangi kualitas bahan baku.

Untuk mempertahankan kualitas pada bahan baku makanan, diperlukan sebuah sistem pengawasan berbasis IoT. Sistem ini terintegrasi pada aplikasi *blynk* untuk mengawasi ruangan *cold storage* agar ruangan selalu tertutup dengan rapat sehingga *staff* dapat mengetahui perubahan suhu *cold storage* yang meningkat. *Staff* juga tidak perlu mengecek secara langsung untuk mengawasi ruangan setiap 4 jam.

Berdasarkan permasalahan di atas maka dibuatlah alat untuk memonitoring suhu dan kelembaban *cold storage* berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi *blynk*. Dalam penelitian menggunakan mikrokontroler WeMos D1 R2 yang sudah menggunakan modul *wifi* ESP8266 sehingga WeMos D1 R2 sudah mengusung konsep *Internet of Things* (IoT) [1]. Pada sistem juga dilengkapi dengan sensor DHT22 yang digunakan untuk membaca suhu beserta kelembaban dan sensor PIR HC-SR501 yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan *staff* yang memasuki *cold storage*. Sistem ini terkoneksi dengan internet dan data yang didapat akan langsung ditampilkan

menggunakan aplikasi *blynk*. Alat ini dibuat dengan tujuan dapat membantu *staff* dalam memonitoring suhu sehingga *staff* tidak perlu melakukan pengecekan secara manual dan mendeteksi *staff* yang masuk ke dalam *cold storage*. Sistem ini juga akan memberikan notifikasi kepada *staff* jika suhu yang dideteksi melebihi 5°C.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cold Storage

Cold storage adalah ruangan di mana produk dapat disimpan pada suhu tertentu. *Cold storage* sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendinginkan atau menyimpan makanan dan minuman seperti daging, sayuran, dan buah-buahan serta menjaganya agar tetap segar [2].

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana perangkat dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan tanpa menggunakan komputer atau manusia [3].

2.3 Wemos

Wemos adalah *board* mikrokontroler yang berbasis modul ESP8266. Wemos terhubung ke jaringan WiFi yang tertanam *Chipset* ESP8266 pada dan mempunyai penyimpanan *memory* sebesar 4 MB [4].

2.4 Sensor DHT22

DHT22 adalah versi *upgrade* DHT11. Jika dibandingkan dengan DHT11, DHT22 memiliki rentang pengukuran yang lebih besar dan akurasi yang sedikit lebih baik. Sensor DHT22 umumnya digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban [5].

2.5 Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR HC-SR501 mendeteksi keberadaan atau pergerakan makhluk hidup dengan mendeteksi sinar infra merah yang dipancarkan oleh makhluk hidup tersebut [6].

2.6 Blynk

ESP8266, WEMOS D1, Raspberry Pi, Arduino, dan modul lain yang terhubung ke internet semuanya dapat dikontrol menggunakan aplikasi *blynk*, yang tersedia untuk iOS dan Android. *Blynk* menjadi aplikasi IoT (*Internet of Things*) karena bisa digunakan untuk mengontrol peralatan dari jarak jauh selama terhubung dengan internet [7].

2.7 Arduino IDE

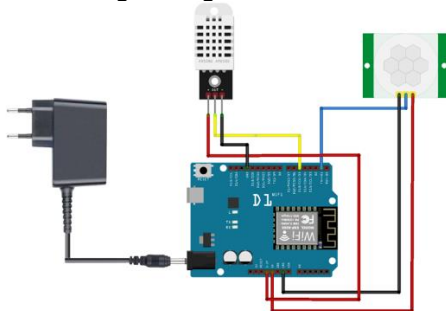
Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program untuk *board* Arduino. Dalam bahasa lain, Arduino IDE digunakan untuk memprogram *development board*. Arduino IDE adalah editor teks yang dapat digunakan untuk mengedit, membuat, dan memvalidasi kode program [8].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Ruang 21 *cold storage* berjenis *chiller room* di gedung Aerofood ACS Denpasar Jln. Airport Ngurah Rai, Tuban, Kec. Kuta, Kabupaten Badung. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret hingga Oktober 2022.

3.1 Perancangan Hardware

Pada gambar rangkaian perancangan sistem monitoring suhu *cold storage* berbasis IoT menggunakan adaptor 5V DC 1A sebagai sumber tegangan dari mikrokontroler WeMos D1 R2 menuju sensor suhu DHT22 dan sensor PIR HC-SR501. Hal ini dilakukan agar masing-masing modul sensor mendapat suplai tegangan dan arus yang memadai sehingga dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 1. Perancangan Hardware

3.2 Pemrograman Prototype

Dalam pemrograman *prototype* menggunakan *software* Arduino IDE.

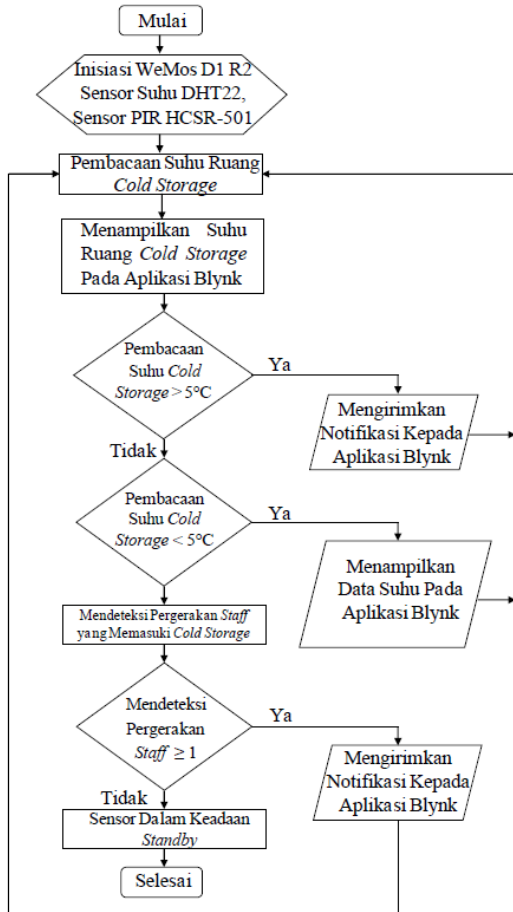
Aplikasi *blynk* digunakan untuk menampilkan data suhu dan kelembaban *cold storage* secara *realtime* yang bisa dilihat pada *smartphone*. Dalam penyimpanan data suhu dan kelembaban *cold storage* pada *prototype* menggunakan *google spreadsheet*.



Gambar 2. Pemrograman Prototype

3.3 Flowchart Sistem Monitoring Suhu Cold Storage

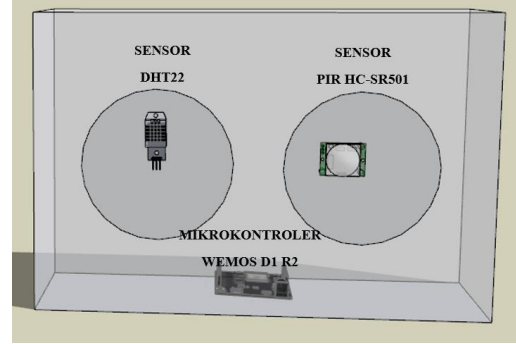
Pada *flowchart* sistem monitoring suhu *cold storage*, dilakukan inisialisasi *port-port* pada mikrokontroler WeMos D1 R2, sensor suhu DHT22, dan sensor PIR HC-SR501. Pada Langkah yang pertama dilakukan adalah sistem akan membaca suhu ruang *cold storage* dengan sensor DHT22. Apabila sensor suhu membaca suhu *cold storage* lebih besar dari 5°C, maka sensor akan mengirim data menuju mikrokontroler dan dari mikrokontroler langsung mengirimkan notifikasi kepada aplikasi *blynk*. Namun apabila sensor suhu membaca suhu *cold storage* kurang dari 5°C, maka sensor akan mengirim data menuju mikrokontroler dan dari mikrokontroler langsung menampilkan data suhu pada aplikasi *blynk* secara *realtime*. Selanjutnya, sensor PIR HC-SR501 akan mendeteksi pergerakan *staff* yang akan memasuki *cold storage*. Apabila sensor PIR mendeteksi pergerakan *staff* lebih besar atau sama dengan 1, maka sensor akan mengirim data menuju mikrokontroler dan dari mikrokontroler langsung mengirimkan notifikasi kepada aplikasi *blynk*. Namun apabila sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan *staff* yang akan memasuki *cold storage*, maka sensor berada dalam keadaan *standby*.



Gambar 3. Flowchart Sistem Monitoring Suhu Cold Storage

3.4 Rancangan Prototype

Perancangan desain *prototype* menggunakan software *Sketchup Pro 2022*. Perancangan pengujian bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai pengujian alat. Pengujian dilakukan pada ruangan *cold storage* Ruang 21 di PT Aerofood ACS Denpasar yang berukuran 3.7 m x 2.7 m x 2.5 m. Sensor DHT22 dan sensor PIR HC-SR501 diletakkan menempel pada sisi dinding yang berdekatan pada *load* barang untuk selalu *monitoring* suhu dan mendeteksi pergerakan *staff* yang akan memasuki ruang *cold storage* Ruang 21 PT Aerofood ACS Denpasar.



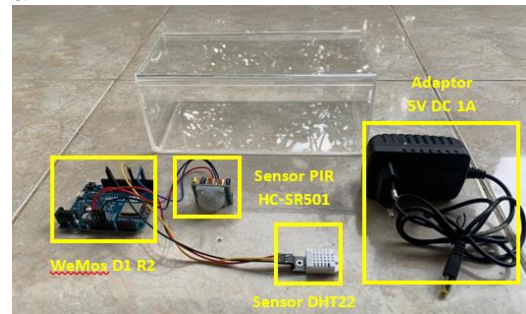
Gambar 4. Rancangan *Prototype*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun *prototype* sistem monitoring suhu *cold storage* berbasis IoT terdiri dari perancangan *hardware*, pengujian dan pembahasan rangkaian mikrokontroler, pengujian dan pembahasan rangkaian sensor DHT22, sensor PIR HC-SR501 dan aplikasi *blynk*, pengujian dan pembahasan media penyimpanan *google spreadsheet*, kalibrasi sensor DHT22, pengujian notifikasi sensor DHT22, pengujian notifikasi sensor PIR HC-SR501, dan pengujian *prototype* pada *cold storage* Ruang 21.

4.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan perangkat keras sistem monitoring suhu *cold storage* berbasis IoT terdiri dari beberapa bagian diantaranya yaitu Adaptor 5V DC 1A, mikrokontroler WeMos D1 R2, sensor suhu DHT22, sensor PIR HC-SR501, kabel *jumper*, dan box akrilik.



Gambar 5. Bagian Utama Dalam Sistem Monitoring Suhu Cold Storage Berbasis IoT

4.2 Pengujian dan Pembahasan Rangkaian Mikrokontroler

Tujuan dari pengujian rangkaian mikrokontroler ini adalah untuk melihat apakah mikrokontroler WeMos D1 R2 dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan lampu LED untuk

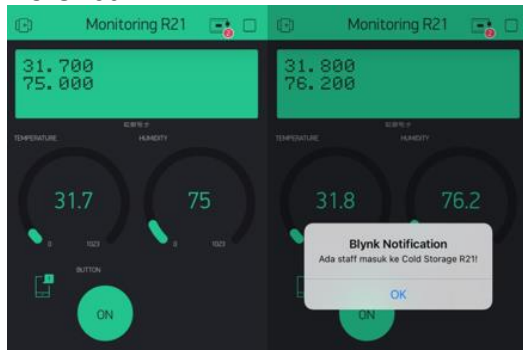
mengetahui apakah pin berfungsi saat diaktifkan oleh program atau perintah, dan untuk memeriksa kerusakan pada pin mikrokontroler. Selain itu pada pengujian menggunakan *avometer* untuk mengukur tegangan yang dikeluarkan pada setiap pin.



Gambar 6. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

4.3 Pengujian dan Pembahasan Rangkaian Sensor DHT22, Sensor PIR HC-SR501 dan Aplikasi Blynk

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat apakah sensor dapat ditampilkan di aplikasi *blynk* dengan menggunakan rangkaian sensor DHT22 dan sensor PIR HC-SR501.

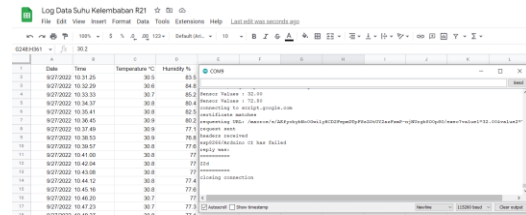


Gambar 7. Pengujian Rangkaian Sensor DHT22, Sensor PIR HC-SR501 dan Aplikasi Blynk

4.4 Pengujian dan Pembahasan Media Penyimpanan Google Spreadsheet

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah data suhu dan kelembaban *cold storage* Ruang 21 dapat disimpan dalam *Google Spreadsheet*. Dalam pengujian ini, dinyatakan bahwa *Google Spreadsheet* dapat menyimpan data waktu, suhu, dan kelembaban *cold storage* Ruang 21. Sensor DHT22 mengukur suhu dan kelembaban setiap 1 menit, dan data

yang dimasukkan ke *Google Spreadsheet* sudah sesuai dengan waktu yang berlangsung pada saat itu juga.



Gambar 8. Pengujian Media Penyimpanan Google Spreadsheet

4.5 Kalibrasi Sensor DHT22

1. Kalibrasi suhu selama 1 menit:

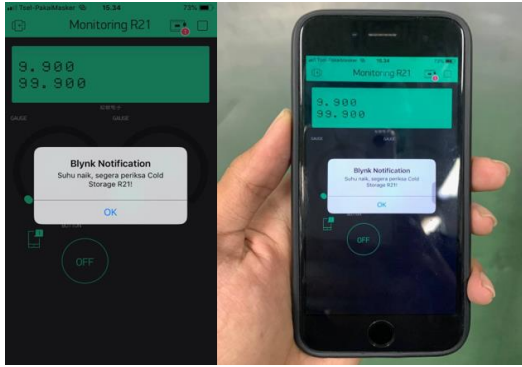
Kalibrasi suhu menggunakan sensor DHT22 dan kalibrator Uni-T UT333 dimulai dari pukul 08.01 sampai dengan pukul 10.00 dengan menghasilkan 120 data. Adapun suhu terendah yang didapatkan sensor DHT22 dan kalibrator UT333 yaitu 28,9°C dan 28,8°C. Suhu tertinggi yang didapatkan sensor DHT22 dan kalibrator UT333 yaitu 30,2°C dan 30°C.

2. Kalibrasi suhu selama 5 menit:

Kalibrasi suhu menggunakan sensor DHT22 dan kalibrator Uni-T UT333 dimulai dari pukul 10.30 sampai dengan pukul 20.25 dengan menghasilkan 120 data. Adapun suhu terendah yang didapatkan sensor DHT22 dan kalibrator UT333 yaitu 30,2°C dan 30°C. Suhu tertinggi yang didapatkan sensor DHT22 dan kalibrator UT333 yaitu 30,9°C dan 30,8°C.

4.6 Pengujian Notifikasi Sensor DHT22

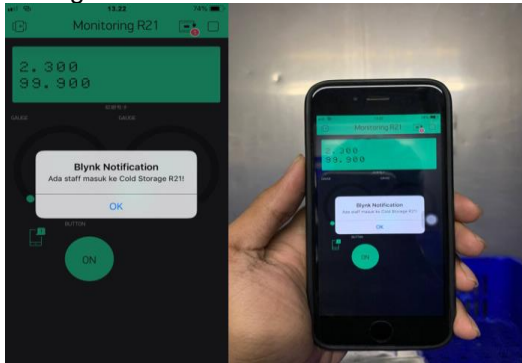
Berdasarkan SOP (Standar Operasional Prosedur) dari PT. Aerofood ACS Denpasar bahwa suhu pada *cold storage* Ruang 21 berkisar 0°C sampai 5°C. Ketika sensor DHT22 mendeteksi suhu lebih dari 5°C, maka pada aplikasi *blynk* dan layar utama *smartphone* akan menampilkan notifikasi "Suhu naik, segera periksa *Cold storage* R21!". Adapun dalam pengujian notifikasi sensor DHT22 dilakukan di luar *cold storage* Ruang 21.



Gambar 9. Notifikasi Kenaikan Suhu Pada Aplikasi Blynk

4.7 Pengujian Notifikasi Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR HC-SR501 pada sistem *monitoring* suhu *cold storage* berbasis IoT akan bekerja ketika ada *staff* yang akan memasuki *cold storage* Ruang 21. Pada aplikasi *blynk* dan layar utama *smartphone* akan menampilkan notifikasi “Ada *staff* masuk ke *Cold storage* R21!”. Adapun dalam pengujian notifikasi sensor PIR HC-SR501 dilakukan di dalam *cold storage* Ruang 21.



Gambar 10. Notifikasi Sensor PIR HC-SR501 Pada Aplikasi Blynk

4.8 Pengujian *Prototype* Pada *Cold storage* Ruang 21

Pengujian *prototype* pada *cold storage* Ruang 21 bertujuan untuk mengetahui apakah *prototype* dapat membaca nilai suhu dan kelembaban *cold storage* secara *realtime* serta mengetahui apakah ada *staff* yang sedang melakukan *loading* barang di dalam *cold storage*. Pengujian *prototype* ini dilakukan selama 2 jam yang dimulai dari pukul 13.01 sampai 15.00. Pengukuran *prototype* pada *cold storage* Ruang 21 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian *Prototype*

No	Tanggal	Jam	Suhu °C	Kelembaban %	PIR
1	17/11/2022	13.01	2.6	94.8	0
2	17/11/2022	13.02	2.5	95.4	0
3	17/11/2022	13.03	2.5	96.1	0
4	17/11/2022	13.04	2.4	94.2	0
5	17/11/2022	13.05	2.4	93.5	0
6	17/11/2022	13.06	2.2	90.2	0
7	17/11/2022	13.07	2	91.5	0
8	17/11/2022	13.08	1.8	92.9	0
9	17/11/2022	13.09	1.6	93.9	0
10	17/11/2022	13.10	1.4	93.6	0
11	17/11/2022	13.11	1.3	93.3	0
12	17/11/2022	13.12	1.3	95.4	0
13	17/11/2022	13.13	1.4	98.3	0
14	17/11/2022	13.14	1.5	99.3	0
15	17/11/2022	13.15	1.5	99.8	0
16	17/11/2022	13.16	1.7	99.9	1
17	17/11/2022	13.17	1.8	99.9	0
18	17/11/2022	13.18	1.9	99.9	0
19	17/11/2022	13.19	2	99.9	0
20	17/11/2022	13.20	2.1	91.3	0
21	17/11/2022	13.21	2.1	99.9	0
22	17/11/2022	13.22	2.3	99.9	1
23	17/11/2022	13.23	2.1	99.9	0
24	17/11/2022	13.24	2.1	98.3	0
25	17/11/2022	13.25	2	97.2	0
26	17/11/2022	13.26	1.9	96.4	0
27	17/11/2022	13.27	1.8	96.4	0
28	17/11/2022	13.28	1.1	99.9	0
29	17/11/2022	13.29	1.2	99.9	0
30	17/11/2022	13.30	1.3	99.9	0
31	17/11/2022	13.31	1.3	99.9	0
32	17/11/2022	13.32	1.5	99.9	0
33	17/11/2022	13.33	1.7	99.9	1
34	17/11/2022	13.34	1.8	99.9	0
35	17/11/2022	13.35	2	99.9	0
36	17/11/2022	13.36	2.1	99.9	0
37	17/11/2022	13.37	2.1	99.9	0
38	17/11/2022	13.38	2.2	99.9	0
39	17/11/2022	13.39	2.2	99.9	0
40	17/11/2022	13.40	2.2	99.9	0
41	17/11/2022	13.41	2.3	99.9	0
42	17/11/2022	13.42	2.2	99.9	0
43	17/11/2022	13.43	2.1	99.9	0
44	17/11/2022	13.44	2	99.9	1
45	17/11/2022	13.45	2.1	99.9	0
46	17/11/2022	13.46	2	99.9	0
47	17/11/2022	13.47	1.9	99.9	0
48	17/11/2022	13.48	1.8	99.9	0
49	17/11/2022	13.49	1.7	99.9	0
50	17/11/2022	13.50	2	99.9	1
51	17/11/2022	13.51	2.2	99.9	0
52	17/11/2022	13.52	2.3	99.9	0
53	17/11/2022	13.53	2.5	99.9	1
54	17/11/2022	13.54	2.4	99.9	0
55	17/11/2022	13.55	2.4	99.9	0
56	17/11/2022	13.56	2.3	99.9	0
57	17/11/2022	13.57	2.3	99.9	0
58	17/11/2022	13.58	2.2	99.9	0
59	17/11/2022	13.59	2	99.2	0
60	17/11/2022	14.00	2	99.5	0
61	17/11/2022	14.01	1.8	98.6	0
62	17/11/2022	14.02	1.6	98.4	0
63	17/11/2022	14.03	1.5	99.9	0

64	17/11/2022	14.04	1.4	99.9	0
65	17/11/2022	14.05	1.4	99.9	0
66	17/11/2022	14.06	1.4	99.9	0
67	17/11/2022	14.07	1.5	99.9	0
68	17/11/2022	14.08	1.6	99.9	1
69	17/11/2022	14.09	1.7	99.9	0
70	17/11/2022	14.10	1.7	99.9	0
71	17/11/2022	14.11	1.8	99.9	0
72	17/11/2022	14.12	1.9	99.9	0
73	17/11/2022	14.13	2	99.9	0
74	17/11/2022	14.14	2	99.9	1
75	17/11/2022	14.15	1.9	99.9	0
76	17/11/2022	14.16	1.9	99.9	0
77	17/11/2022	14.17	1.8	99.9	0
78	17/11/2022	14.18	1.9	99.9	0
79	17/11/2022	14.19	2	99.9	0
80	17/11/2022	14.20	2	99.9	0
81	17/11/2022	14.21	2.2	99.9	1
82	17/11/2022	14.22	2.2	99.9	0
83	17/11/2022	14.23	2.3	99.9	0
84	17/11/2022	14.24	2.3	99.9	0
85	17/11/2022	14.25	2.2	99.9	0
86	17/11/2022	14.26	2.2	99.9	0
87	17/11/2022	14.27	2.2	99.9	1
88	17/11/2022	14.28	2.1	99.9	0
89	17/11/2022	14.29	2.1	99.9	0
90	17/11/2022	14.30	2.1	99.9	0
91	17/11/2022	14.31	2.5	99.9	1
92	17/11/2022	14.32	2.6	99.9	0
93	17/11/2022	14.33	2.7	99.9	0
94	17/11/2022	14.34	2.8	99.9	0
95	17/11/2022	14.35	2.9	99.9	0
96	17/11/2022	14.36	2.8	99.9	0
97	17/11/2022	14.37	2.7	99.9	0
98	17/11/2022	14.38	2.6	99.9	0
99	17/11/2022	14.39	2.5	99.9	0
100	17/11/2022	14.40	2.5	99.9	0
101	17/11/2022	14.41	2.4	99.9	0
102	17/11/2022	14.42	2.3	99.9	0
103	17/11/2022	14.43	2.3	99.9	0
104	17/11/2022	14.44	2.3	99.9	0
105	17/11/2022	14.45	2.2	99.9	1
106	17/11/2022	14.46	2.2	99.9	0
107	17/11/2022	14.47	2.3	99.9	0
108	17/11/2022	14.48	2.5	99.9	0
109	17/11/2022	14.49	2.5	98.5	0
110	17/11/2022	14.50	2.8	98.5	0
111	17/11/2022	14.51	3.1	97.3	1
112	17/11/2022	14.52	2.9	96.4	0
113	17/11/2022	14.53	2.9	95.8	0
114	17/11/2022	14.54	2.8	97.8	0
115	17/11/2022	14.55	2.8	98.3	1
116	17/11/2022	14.56	2.7	96.5	0
117	17/11/2022	14.57	2.6	99.9	0
118	17/11/2022	14.58	2.7	99.9	0
119	17/11/2022	14.59	2.5	99.9	0
120	17/11/2022	15.00	2.5	99.9	0
Nilai Terendah			1.1	90.2	0
Nilai Tertinggi			3.1	99.9	1
Rata-Rata/Total PIR			2.1	98.9	14

Keterangan PIR:

0 : Sensor tidak mendeteksi *staff* yang masuk ke dalam *cold storage*

1 : Sensor mendeteksi *staff* yang masuk ke dalam *cold storage*

Pengujian *prototype* pada *cold storage* Ruang 21 dimulai dari pukul 13.01 sampai dengan pukul 15.00 dengan menghasilkan 120 data. Proses pembacaan suhu dan kelembaban dilakukan setiap 1 menit sekali selama 2 jam. Adapun suhu terendah yang didapatkan sensor DHT22 yaitu 1,1°C dan suhu tertinggi sebesar 3,1°C dengan rata-rata suhu 2,1°C. Sedangkan kelembaban terendah yang didapatkan sensor DHT11 yaitu 90,2% dan kelembaban tertinggi sebesar 99,9% dengan rata-rata kelembaban 98,9%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian sistem *monitoring* suhu *cold storage* berbasis IoT adalah:

1. Pada penelitian ini sudah mampu mengatasi permasalahan yang terdapat di PT. Aerofood ACS Denpasar, yaitu *prototype* sudah berhasil memonitoring suhu dan kelembaban *cold storage* Ruang 21 dan menampilkannya secara *realtime* pada aplikasi *blynk* di *smartphone* serta mengirimkan notifikasi peringatan apabila terjadi kenaikan suhu lebih dari 5°C dan mengirimkan notifikasi apabila ada *staff* yang sedang melakukan *loading* barang ke dalam *cold storage* Ruang 21.
2. Pada penelitian ini juga sudah berhasil mengirimkan data suhu dan kelembaban *cold storage* Ruang 21 ke *google spreadsheet* setiap 1 menit sekali sehingga *staff* tidak perlu lagi mencatat pada *log sheet* yang ditulis secara *manual*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Putri. 2017. Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT. IlmuTI Org.
- [2] Rahmat. 2015. Perancangan Cold storage Untuk Produk Reagen. Jurnal Imiah Teknik Mesin, Vol. 3, No.1 Februari 2015 Universitas Islam 45 Bekasi.
- [3] R. Hafid Hardyanto. 2017. Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web. Jurnal Dinamika Informatika Volume 6, No 1, Februari 2017.
- [4] Iwan, Acep. 2017. Rancang Bangun Sistem Pengairan Dan Pemantauan Untuk Produksi Taoge Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus Blok Taoge Kota Cimahi). Diploma thesis, Universitas Komputer Indonesia.
- [5] Saptadi, A. H. 2015. Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform ATMEGA AVR dan Arduino.
- [6] Alfazri, A. M. 2015. Prototipe Sistem Pintu Otomatis Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Limit Switch Berbasis Mikrokontroler. Ilmu Komputer, 1-16.

- [7] Hariri, R., Novianta, M. A., & Kristiyana, S. 2019. Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman. *Jurnal Elektrikal*, 6(1), 1–10.
- [8] ARINI, D., & KUMARA, P. W. 2019. Robot line follower berbasis mikrokontroler arduino uno atmega328. *INFORMANIKA*, 5(1).