

MONITORING TEMPERATURE OF 6 CHILLER MACHINES BASED ON IOT USING ANDROID AT PT. WAHANA DUTA JAYA RUCIKA (WDJR)

[MONITORING TEMPERATUR 6 MESIN *CHILLER* BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ANDROID DI PT. WAHANA DUTA JAYA RUCIKA (WDJR)]

Akhmad Nurudin¹⁾, Syamsudduha Syahririni^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: syahririni@umsida.ac.id

Abstract *The temperature of the chiller water in the PVC pipe production process is an important component for maintaining product quality. The chiller water temperature needs to be monitored to ensure that it remains stable and within the predetermined range according to the specified parameters. Therefore, an actual monitoring device is required to continuously assess and control the chiller machine. One example of technology utilization is through the Internet of Things (IoT) using the Blynk application. This paper aims to provide an example of an IoT-based water temperature controller. The DS18B20 sensor is implemented in this device to monitor the chiller water, allowing the operator to control the chiller machine via an Android smartphone. The device is developed using an Arduino Mega 2560 R3 for data processing and wireless transmission using the ESP-8266 to the internet, accessible via smartphone. It is hoped that this tool will reduce the chiller machine operating time and facilitate temperature monitoring, enabling the operator to use their time more effectively for machine maintenance.*

Keywords - *Monitoring; Temperature 6; Chiller Machine; Iot; Android; Pt. Wahana Duta Jaya Rucika.*

Abstrak *Temperatur air chiller dalam proses produksi pipa PVC merupakan komponen penting untuk menjaga kualitas produk. Suhu air chiller perlu dipantau agar temperatur tetap terjaga dan stabil berada dalam kisaran yang sudah di tetapkan sesuai parameter, sehingga dibutuhkan alat pemantau yang aktual yang dapat mengetahui serta mengendalikan mesin chiller setiap saat. Salah satu contoh pemanfaatan teknologi yakni menggunakan internet of things (IoT) dengan menggunakan aplikasi Blynk. Penulisan ini bertujuan untuk memberikan contoh pengontrol suhu air berbasis IoT. Sensor Ds18b20 diterapkan pada alat ini untuk monitoring air chiller, kemudian operator dapat mengontrol mesin chiller melalui smartphone android. Perangkat dikembangkan menggunakan Arduino Mega 2560 R3 sebagai pengolah data dan mengirim secara nirkabel menggunakan ESP-8266 menuju internet dan diperoleh smartphone. Harapannya dengan adanya alat ini dapat mengurangi waktu pengoperasian mesin chiller serta memudahkan dalam hal monitoring temperatur, sehingga operator yang bertugas bisa memanfaatkan waktunya untuk melakukan perawatan mesin lebih efektif.*

Kata Kunci – *Monitoring; Temperatur 6 ; Mesin Chiller ; Iot ; Android ; Pt. Wahana Duta Jaya Rucika.*

I. PENDAHULUAN

Pesatnya teknologi dalam berkembang sekarang ini berdampak besar terhadap dunia industri yang menuntut untuk bisa mengikuti kemajuannya. Mulai dari merubah rangkaian konvensional menjadi rangkaian otomasi untuk mempercepat proses produksi serta efisiensi energi yang sangat di perhatikan agar lebih kompetitif untuk bersaing dengan perusahaan kompetitor[1].

PT. WDJR adalah perusahaan yang bergerak pada sektor pembangunan pada divisi produksi pipa PVC. Dalam proses pembuatan pipa PVC, yang selalu menjadi fokus utama adalah menjaga kualitas produk. Dengan cara menjaga performa mesin untuk berproduksi adalah salah satu upaya perusahaan menjaga kualitas produknya[2].

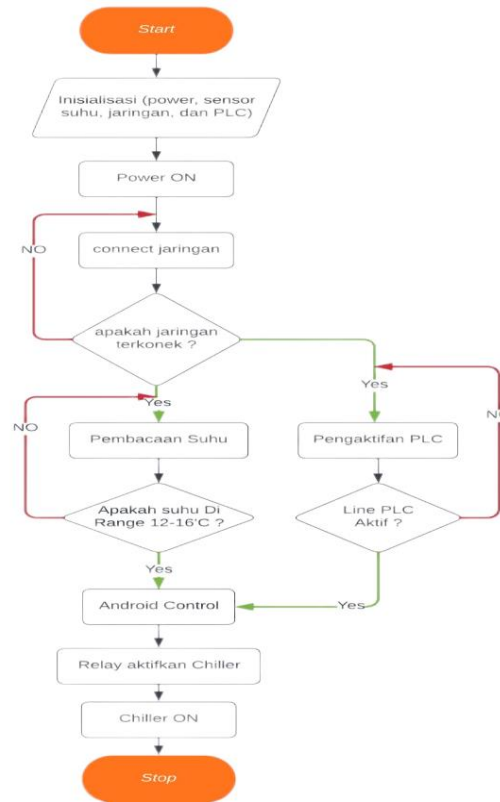
Departemen *utility* adalah salah satu departemen dalam perusahaan yang berperan dan bertanggung jawab atas perawatan dan kesiapan mesin pendukung untuk berproduksi[3]. Dari sekian banyak mesin yang di pergunakan, ada beberapa mesin yang dirasa krusial karena jika mesin tersebut bermasalah berpotensi untuk menghentikan proses produksi[4]. Berdasarkan hal-hal diatas maka diperlukannya alat yang dapat memonitoring temperatur air *chiller* sekaligus mengontrol jalannya mesin tersebut agar *line* mesin (sub mesin) dapat memproduksi pipa PVC dengan kualitas yang bagus. Sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi IoT dan Android sebagai media untuk mengontrol dan monitoring temperatur air *chiller* secara real time[5].

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply

II. METODE

Metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode riset dan pengembangan, yang melibatkan pengujian keefektifan alat melalui berbagai eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi serta mencapai tujuan akhir di mana produk berfungsi sesuai dengan yang diharapkan[6]. Tahapan dalam metode riset dan pengembangan mencakup identifikasi masalah (1), studi kepustakaan (2), perancangan (3), pengujian (4), perbaikan (5), dan implementasi (6).

A. Flowchart



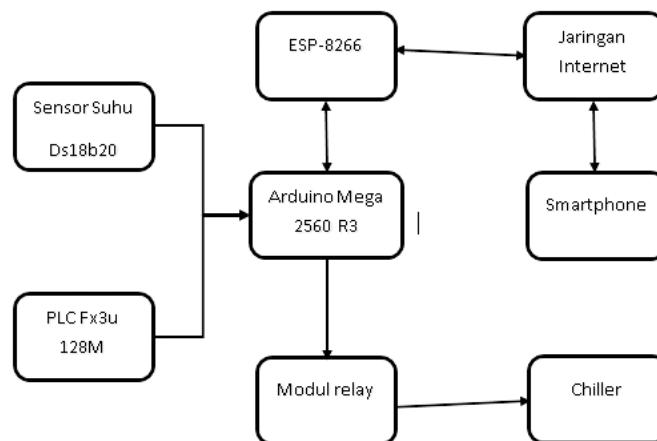
Gambar 1. Diagram Alur

pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

1. Start : Langkah pertama adalah pastikan perangkat yang sudah terangkai dengan benar.
2. Inisialisasi (Power, Sensor Suhu, Jaringan dan PLC) : Pastikan power sudah masuk, mikrokontroler sudah ready, Sensor Suhu dsudah bisa mendeteksi, jaringan sudah terkoneksi, dan PLC yang sudah menyala.
3. Power ON : Nyalakan Power untuk mengoperasikan alat.
4. Connect Jaringan : Hubungkan Perangkat dengan jaringan Internet agar supaya bisa dioperasikan melalui Smartphone.
5. Apakah Jaringan Terkoneksi : Apabila Perangkat Belum bisa terkoneksi dengan jaringan yang sudah tersedia, maka proses belum bisa di lanjutkan, koneksikan kembali perangkat dengan jaringan.
6. Pengaktifan PLC : Pastikan PLC yang sudah menyala juga terhubung ke rangkaian perangkat untuk deteksi indikator line (sub mesin).
7. Line PLC Aktif : Jika Line PLC belum aktif maka untuk Indikator sub mesin tidak akan tampak pada smartphone maka harus di aktifkan terlebih dahulu, dan jika sudah maka dapat di ambil tindakan pada smartphone.

8. Pembacaan Suhu : Adalah proses dimana Sensor Suhu Ds18b20 sedang scanning temperatur dari air output mesin chiller yang di distribusikan kepada line (sub mesin) dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroller dan nilainya akan di tampilkan pada layar smartphone.
9. Apakah Suhu di range 12°C - 16°C : Pada proses ini operator melihat temperatur yang di baca sensor, jika nilai temperatur berada dalam range maka operator hanya memonitor temperatur saja, jika nilai berada di luar range yang sudah di setting, maka operator akan mengontrol mesin chiller.
10. Android Control : Setelah mengetahui nilai temperatur air *Chiller* berada di luar range maka operator dengan menekan tombol atau *switch* yang ada pada menu smartphone dapat mengontrol ON/OFF nya keenam mesin *Chiller* tersebut.
11. Relay aktifkan *Chiller* : Modul Relay yang mendapat *trigger* dari mikrokontroller akan bekerja sesuai perintah yakni sebagai saklar/*switch* yang menghubungkan/memutus aliran listrik dengan tujuan ON/OFF nya mesin *Chiller*.
12. *Chiller* ON : Mesin *Chiller* yang sudah mendapat trigger dari relay akan menyala dan mulai mendinginkan air dalam bak *Chiller* agar temperatur sesuai dengan permintaan yaitu di range 12-16°C.
13. END : Jika semua proses sudah berjalan dengan baik maka alat tersebut bisa digunakan dan berhasil dijalankan.

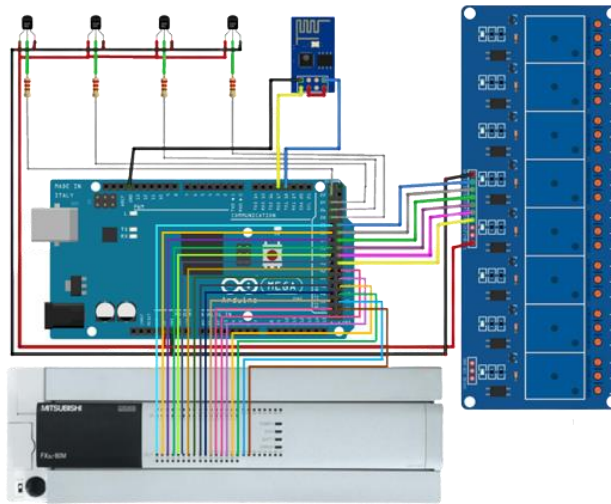
B. Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram

Gambar 2. adalah dilihat blok diagram sistem kerja alat, yakni Sensor Suhu Ds18b20 sebagai deteksi temperatur dan PLC Fx3u 128M sebagai inputan untuk indikator line (sub mesin) yang sedang running, kemudian data yang di peroleh dari dua komponen tersebut di proses oleh mikrokontroller. Setelah Mikrokontroller Arduino Mega 2560 R3 memproses data kemudian dilanjutkan ke Modul ESP-8266 agar terkoneksi dengan jaringan internet, lalu data tersebut akan di tampilkan ke smartphone dalam bentuk indikator line (sub mesin) yang running dan temperatur air *chiller*. Pilihan menu yang ada pada smartphone untuk mengontrol mesin *chiller* mana saja yang akan di jalankan kemudian perintah tersebut akan di proses oleh mikrokontroller yang mengeluarkan *output* berupa Modul Relay. *Contact* dari Modul Relay akan menjadi *switch*/saklar untuk ON/OFF nya mesin *Chiller*.

C. Wiring Diagram



Gambar 3. Wiring Diagram

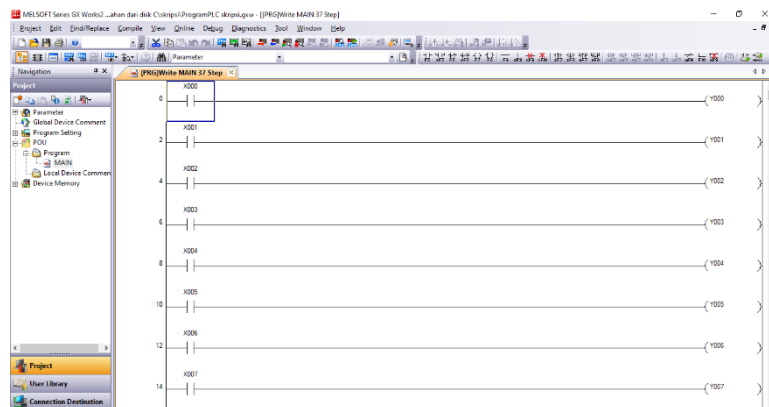
Gambar 3. adalah rancangan pengawatan keseluruhan alat, sehingga dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560 R3. Pin Analog dikoneksikan terhadap Sensor Suhu Ds18b20, Pin Digital dikoneksikan ke PLC Fx3u 128 M, ESP-8266, dan Modul Relay. Pin yang terkoneksi pada *microcontroller*.

Tabel 1. Pengalamatan Pin Rangkaian Keseluruhan

No.	Keterangan Hardware	Alamat Pin pada Hardware	Alamat Pin pada Arduino Mega 2560 R3
1.	Sensor Suhu Ds18b20	GND	GND
		VCC	5V
		DATA	D22
2.	Sensor Suhu Ds18b20	GND	GND
		VCC	5V
		DATA	D24
3.	Sensor Suhu Ds18b20	GND	GND
		VCC	5V
		DATA	D26
4.	Sensor Suhu Ds18b20	GND	GND
		VCC	5V
		DATA	D28
5.	ESP8266	TX	D18
		RX	D17
		GND	GND
		3.3V	3.3V
	PLC Fx3u 128M	CH_PD	3.3V
		Y0	D30
		Y1	D32
		Y2	D34
		Y3	D36
		Y4	D38
		Y5	D40
Y6	D42		
		Y7	D44

6.		Y8	D46
		Y9	D48
		Y10	D50
		Y11	D52
		Y12	D43
		Y13	D45
		Y14	D47
		Y15	D49
		Y16	D51
		Y17	D53
7.	Modul Relay	DC 5V	5V
		GND	GND
		Channel 1	D31
		Channel 2	D33
		Channel 3	D35
		Channel 4	D37
		Channel 5	D39
		Channel 6	D41
		Channel 7	-
		Channel 8	-

D. Program Ladder Diagram PLC



Gambar 4. Ladder diagram PLC

Pada Gambar 4 diatas menjelaskan bahwa input yang di dapat dari Line (sub mesin) yang running sebanyak 18 Line, akan di proses langsung dan output dari PLC tadi kemudian di teruskan ke Arduino.

E. Program Arduino Mega

```

1 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TmplG3M0U938"
2 #define BLYNK_DEVICE_NAME "skripsi fix"
3 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "z0Pk0c2k09F1DC7cCKqpswsk-34721"
4 #define BLYNK_PRINT Serial
5 #include <ESP8266_Lib.h>
6 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
7 char ssid[] = "realme 6 Pro";
8 char pass[] = "manggaga";
9 #define EspSerial Serial1
10 #define ESP266_BAUD 115200
11 ESP8266WiFi(EspSerial);
12 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
13 #include <OneWire.h> //library pendukung sensor suhu ds18b20
14 #include <DallasTemperature.h> //library sensor suhu ds18b20
15 OneWire oneWire1(4); //inisialisasi pin sensor suhu ds18b20
16 OneWire oneWire2(5);
17 OneWire oneWire3(6);
18 OneWire oneWire4(7);
19 DallasTemperature DS18B201(oneWire1);
20 DallasTemperature DS18B202(oneWire2);
21 DallasTemperature DS18B203(oneWire3);
22 DallasTemperature DS18B204(oneWire4);
23 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
24 #define rel1 4
25 #define rel2 5
26 #define rel3 6
27 #define rel4 7
28 #define out1 24
29 #define out2 26
30 #define out3 28

```

Gambar 5. Program Arduino Mega

Pada Gambar 12 adalah program Arduino yang digunakan untuk memproses data yang diterima oleh sensor temperature dan juga PLC untuk kemudiain di tampilkan pada android melalui aplikasi blynk.

F. Blynk

```

81 ///////////////////////////////////////////////////////////////////
82 BLYNK_WRITE(V4) {
83   if (param.asInt() == HIGH) {
84     digitalWrite(relay1, LOW);
85     Serial.println("relay 1 on");
86   } else {
87     digitalWrite(relay1, HIGH);
88     Serial.println("relay 1 off");
89   }
90 }
91 BLYNK_WRITE(V5) {
92   if (param.asInt() == HIGH) {
93     digitalWrite(relay2, LOW);
94     Serial.println("relay 2 on");
95   } else {
96     digitalWrite(relay2, HIGH);
97     Serial.println("relay 2 off");
98   }
99 }
100 BLYNK_WRITE(V6) {
101   if (param.asInt() == HIGH) {
102     digitalWrite(relay3, LOW);
103     Serial.println("relay 3 on");
104   } else {
105     digitalWrite(relay3, HIGH);
106     Serial.println("relay 3 off");
107   }
108 }
109 BLYNK_WRITE(V7) {
110   if (param.asInt() == HIGH) {
111     digitalWrite(relay4, LOW);
112     Serial.println("relay 4 on");
113   } else {

```

Gambar 6. Program Aplikasi Blynk



Gambar 7. Tampilan Interface Blynk

Pada Gambar 6 diatas adalah program aplikasi blynk yang berfungsi sebagai pemroses data yang di terima dari Arduino dan kemudian akan di tampilkan seperti pada gambar 7 yakni tampilan interface aplikasi blynk yang digunakan untuk melihat status Line (sub mesin) yang running, temperature bak chiller, dan juga pengoperasian modul relay yang sudah terkoneksi dengan 4 distribusi pump dan 2 chiller.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Temperatur

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu Ds18b20

Sensor Suhu Ds18b20										
Pengujian Rangkaian Normal										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 m	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	22°C	25°C
1 m	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	23°C	24°C
2 m	24°C	24°C	24°C	24°C	23°C	24°C	24°C	24°C	24°C	24°C
3 m	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	23°C	25°C	25°C	25°C	25°C
4 m	26°C	23°C	26°C	24°C	26°C	25°C	24°C	26°C	26°C	26°C
5 m	26°C	26°C	25°C	26°C	24°C	25°C	26°C	26°C	26°C	26°C

Tabel 3. merupakan sebuah pengujian dari Sensor Suhu Ds18b20, pengujian ini dilakukan dengan dua rangkaian yang berbeda dan sebanyak 10 kali dalam rentan jarak 0M sampai 5M.

B. Pengujian Alat

Tabel 3. Pengujian Alat

No.	Kondisi	Hasil Pembacaan Sensor Suhu Ds18b20				Hasil
		1	2	3	4	
1	Percobaan menyalakan <i>Chiller</i> No 1	ON				Baik
2	Percobaan menyalakan <i>Chiller</i> No 2	ON				Baik
3	Percobaan menyalakan <i>Pump</i> No 1	26°C	26°C	27°C	27°C	Baik
4	Percobaan menyalakan <i>Pump</i> No 2	25°C	26°C	25°C	26°C	Baik
5	Percobaan menyalakan <i>Pump</i> No 3	24°C	25°C	24°C	25°C	Baik
6	Percobaan menyalakan <i>Pump</i> No 4	23°C	23°C	23°C	24°C	Baik

Tabel 3. Menjelaskan Prosedur Percobaan Alat dengan tujuan apakah dapat bekerja sesuai dengan program yang kita buat, percobaan dilakukan dengan 6 kondisi yang berbeda dengan 4 Sensor Suhu Ds18b20 yang dipasang dengan jarak yang beragam.

IV. KESIMPULAN

Dengan tujuan penelitian untuk memaksimalkan efisiensi waktu dan biaya, alat ini terbukti optimal dalam melakukan penghematan pada proses pemantauan temperatur secara online. Dari sisi efisiensi tenaga kerja, operator dapat melakukan pekerjaan lain sambil memantau dan mengoperasikan mesin chiller secara bersamaan. Secara keseluruhan, alat ini mampu membantu kerja operator dalam hal pemantauan dan operasional mesin chiller. Namun, terdapat beberapa keterbatasan pada alat ini, di mana operator mungkin salah menekan pada smartphonenya dan juga kurangnya pengamanan terhadap siapa saja yang akan mengoperasikan. Terakhir, terdapat delay waktu antara pembacaan nyata dan yang ditampilkan pada smartphone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas bantuan dalam proses penelitian dan penyusunan laporan sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] W. Suriana, E. Kase, and I. N. G. Adrama, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Under Counter Chiller Di Hotel Hilton Berbasis Internet of Things," *J. Ilm. ...*, vol. 3, no. 1, pp. 12–23, 2020, [Online]. Available: <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/teknik/article/view/2845>.
- [2] G. Osman, L. M. Silalahi, F. A. Silaban, I. Uli, V. Simanjuntak, and A. D. Rochendi, "Design An Infant Warmer With Android- Based Temperature Monitoring," vol. 1089, pp. 3–9, 2021.
- [3] A. Reynaldi and E. Koswara, "Analisis Efisiensi Kerja Chiller Pada Mesin Ekstruder Di Pt. Arteria Daya Mulia Cirebon," *Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10 No.1, no. 103, p. 6, 2019.
- [4] D. A. Septian, E. Roza, and R. Rosalina, "Perancangan Sequencing Chiller untuk Menstabilkan Temperatur Suhu Ruang Menggunakan Programmable Logic Control (PLC)," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 3, no. 2502, p. 79, 2018, doi: 10.22236/teknoka.v3i0.2829.
- [5] M. Umemura, "Mitsubishi Electric," *Encycl. Bus. Today's World*, 2012, doi: 10.4135/9781412964289.n651.
- [6] S. Nasional, T. Elektro, S. Informasi, and T. Informatika, "1750-5481-1-Pb," pp. 91–96, 2021.
- [7] A. Uno, "CHILLER MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK PEMROSESAN," pp. 89–96, 2021.
- [8] Z. Mindriawan, I. W. A. Arimbawa, and I. G. P. S. Wijaya, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kontrol Air Pada Kandang Burung Puyuh Petelur dengan Menggunakan Protokol MQTT," *Univ. Mataram Repos.*, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://eprints.unram.ac.id/11498/>.
- [9] B. Suhendar, T. Dedy Fuady, and Y. Herdian, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–60, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/saintek/article/view/1198>.
- [10] Mitsubishi Electric, "Your First PLC," [Online], 2016, [Online]. Available: <https://www.mitsubishielectric.com/fa/assist/satellite/data/jy997d57601c.pdf>.
- [11] G. National and H. Pillars, *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.*
- [12] DallasDS18B20 Temperature Sensors Semiconductor Datasheet, "DS18B20 Temperature Sensor," *Dallas Semicond. datasheets*, pp. 1–27, 2002, [Online]. Available: <http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>.
- [13] G. National and H. Pillars, "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. 2560.
- [14] T. Areas, "Arduino ® MEGA 2560 Rev3 Features," pp. 1–18, 2021.
- [15] Espressif Systems, "Data Sheet Espressif Smart Connectivity Platform: Esp8266," *WiFi Alliance*, p. 23,

- 2013, [Online]. Available: https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/ESP8266_Specifications_English.pdf.
- [16] FEC, "Relay modules 1-channel features," *Futur. Electron. Corp.*, no. 5 V, pp. 1–2, 2019, [Online]. Available: http://fecegypt.com/uploads/dataSheet/1522335719_relay module.pdf.