

DAFTAR PUSTAKA

- Eduard, R., Ruslan, W., Iskandar, I., & Setyanto, D. (2022). Setting Temperature and Humidity with a Misting System in a Pilot Greenhouse at Cisauk-Tangerang, Indonesia. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(18).
- Furqon, H., Handarto, & Saukat, M. (2022). Uji Kinerja Pengoperasian Sistem Pendinginan Pengabutan pada Greenhouse di. *National Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 109–115.
- Hudhajanto, R. P., Mulyadi, I. H., & Sandi, A. A. (2022). Wearable Sensor Device berbentuk Face Shield untuk Memonitor Detak Jantung berbasis IoT. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 6(1), 87–92.
- Jannah, M. (2017). Rancang Bangun Rumah Tanaman dengan Sistem Kontrol Temperatur dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3. In *Skripsi*.
- Junaedi, I. N. A., Amrita, A. A. N., & Setiawan, I. N. (2022). Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Udara Berbasis IoT pada Plant Factory Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. *Jurnal SPEKTRUM*, 9(2), 8–19.
- Khaidir, M., Hasibuan, S., & Ridwan, L. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Kailan (*Brassica oleraceae*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Hormon Tanaman Unggul (Hantu) dan Pupuk Urea. *BERNAS Agricultural Research Journal*, 14(2), 69–76.
- Marliyantii, Sukmawaty, & Putra, G. M. D. (2018). *Sistem Monitoring Greenhouse Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno “Studi Kasus Tanaman Bayam Merah (Amaranthus tricolor).”*
- Ninja, Wasi’an, E. S. (2012). Respon Tanaman Kailan Terhadap Pupuk Bokashi Jerami Padi pada Tanah Aluvial. *Universitas Tanjungpura Pontianak*, 1, 1–5.
- Nursyamsi. (2020). *Penerapan Sistem Kontrol Expert pada Mesin Pengering Kakao (Theobroma Cacao L.) Tipe Tumpukan (Vol. 2, Issue 1) [Universitas Hasanuddin]*.
- Orene, B. (2020). Artikel ilmiah jurusan budidaya pertanian universitas tanjungpura pontianak. *Journal of Agrotech*, 10, 1–12.
- Pratama, E. W., & Kiswantono, A. (2023). Electrical Analysis Using ESP-32 Module In Realtime. *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, 7(2),
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40–45.
- Rahmatullah, W. (2014). *Rancang Bangun Data Logger Berbasis Sensor DHT22 untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Habitat Satwa Herpetofauna Secara Real-Time*. Institut Pertanian Bogor.
- Rianti, K. P. K., & Prastyo, Y. (2022). Analisis Penggunaan Sensor Suhu Dan Kelembaban Untuk Monitoring Lingkungan Greenhouse Berbasis Arduino.

Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika, 16(2), 200–210.

- Simanjuntak, D. B., Widodo, B., & Ignatius, J. (2021). *Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Bilik Disinfektan Berbasis Blynk Dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266*. 4(September 2020), 1–8.
- Sujadi, H., & Nurhidayat, Y. (2019). Smart Greenhouse Monitoring System Based on Internet of Things. *Jurnal J-Ensitem*, 6(1), 371–377.
- Susilowati, E., Triyono, S., & Sugianti, C. (2015). Pengaruh Jarak Lampu Neon terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) dengan Sistem Hidroponik Sumbu di Dalam Ruangan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol, 4(4), 293–304.
- Syadza, Q., Permana, A. G., & Ramadan, D. N. (2018). Pengontrolan dan Monitoring Prototype Greenhouse Menggunakan Mikrokontroler dan Firebase. *Eproceeding Telkom University Open Library*, 4(1), 192–197.
- Yudaningtyas, E. (2017). *Belajar Sistem Kontrol: soal dan pembahasan*. Universitas Brawijaya Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi ESP32-WROOM-32

Tampilan modul	SD card, SPI, SDIO, I2C, LED PWM, GPIO, ADC, DAC
Sensor pada chip	Hall sensor
Power supply	3,0 ~ 3,6 V
Arus pada saat operasi	Average: 80 mA
Arus minimum yang dikirimkan oleh catu daya	500 mA
Rekomendasi batas suhu	-40°C ~ +85°C
Moisture sensitivity level (MSL)	Level 3
Wifi & frekuensi	Up to 150 Mbps; 2,5 GHz
Bluetooth	Versi 4.2 BR/EDR and BLE specification

Lampiran 2. Spesifikasi Sensor DHT22

Power supply	3,3-6V DC
Output signal	Digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Jangkauan operasi	Humidity 0-100%RH; temperature -40~80°C
Accuracy	Humidity +-2%(Max+-5%)RH; temperature <+- 0,5°C
Pengulangan	Humidity+-1%RH; temperature+-0.2°C
Stabilitas jangka Panjang	+/-0,5%RH/tahun
Priode pengindraan	Rata-rata: 2 detik
Dimensi	22 x 28 x 5mm

Lampiran 3. Spesifikasi *Exhaust fan* Sekai WEF 1090

Tegangan / Frekuensi	220 V~ 50Hz
RPM	1350
Ukuran baling-baling	25 cm / 10 Inch
Speed	2 Speed in and out
Daya masuk	35 watt
Daya keluar	35 watt
Volume angin (CFM) speed	385 CFM
Motor Temp.	57,5K Sesuai SNI
Body & blade	Plastic
Base	exhaust fan
Dimensi	34,3x34,3x14,4 cm
Berat	2024 gram

Lampiran 4. Spesifikasi *Exhaust fan* Panasonic FV-30RUN5

Tegangan	220 V
Frekuensi	50 Hz
Berat	3,9 Kg
Konsumsi daya (W)	Max 24; Min 19
RPM exhaust	Max 833; Min 833
RPM intake	Max 879; Min 741
Volume udara (m ³ /min)	19,2 Exhaust; 12,5 Intake
Kebisingan (dB)	43 Exhaust; 44 Intake

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kelembapan dalam dan Luar *Greenhouse*.

waktu (s)	dalam <i>greenhouse</i>		waktu (s)	luar <i>greenhouse</i>	
	suhu (°C)	RH (%)		suhu (°C)	RH (%)
00:00:00	25,7	90,2	00:00:00	26,3	85,6
00:00:06	25,7	90,2	00:00:06	26,3	85,5
00:00:12	25,8	90,3	00:00:18	26,3	85,5
00:00:18	25,8	90,4	00:00:30	26,2	85,7
00:00:24	25,8	90,2	00:00:36	26,3	85,5
00:00:30	25,7	90	00:00:42	26,3	85,6
00:00:36	25,8	90,1	00:00:48	26,2	85,3
00:00:42	25,8	90,1	00:01:00	26,3	85,5
00:00:48	25,8	90,3	00:01:06	26,3	85,7
00:00:54	25,8	90,2	00:01:12	26,3	86
00:01:00	25,8	90,3	00:01:18	26,3	86,1
00:01:06	25,8	90,1	00:01:30	26,3	86,1
00:01:12	25,8	90,2	00:01:36	26,2	85,8
00:01:18	25,7	90,3	00:01:42	26,3	85,6
00:01:24	25,8	90	00:01:48	26,3	85,7
00:01:30	25,8	90,2	00:02:00	26,3	85,5
00:01:36	25,7	90,1	00:02:12	26,3	85,5
00:01:42	25,7	90,1	00:02:18	26,4	85,3
00:01:48	25,7	90,2	00:02:24	26,3	85,5
00:01:54	25,8	90,1	00:02:30	26,3	85,5
00:02:00	25,8	90,2	00:02:42	26,3	85,2
00:02:06	25,8	90,1	00:02:48	26,3	85,4
00:02:12	25,8	90,2	00:02:54	26,3	85,4
00:02:18	25,7	90,2	00:03:00	26,3	85,5
00:02:24	25,8	90,2	00:03:12	26,3	85,6
00:02:30	25,8	90,3	00:03:24	26,3	85,3
00:02:42	25,7	90,1	00:03:30	26,3	85,3
00:02:48	25,8	90,1	00:03:36	26,2	85,2
00:02:54	25,7	90,2	00:03:42	26,3	85,3
00:03:00	25,7	90,1	00:03:54	26,3	85,5
00:03:06	25,7	90,1	00:04:00	26,3	85,6
00:03:12	25,8	90	00:04:06	26,3	85,7
00:03:18	25,7	90,1	00:04:12	26,3	85,6
00:03:24	25,7	90	00:04:24	26,4	85,7
00:03:30	25,8	90,2	00:04:30	26,3	85,6
00:03:36	25,7	90	00:04:36	26,3	85,7
00:03:42	25,7	90	00:04:42	26,2	85,6

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	<i>Dalam greenhouse</i>		Waktu (s)	<i>Luar greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		suhu (°C)	RH (%)
00:03:48	25,7	90	00:04:54	26,3	85,8
00:03:54	25,7	90	00:05:06	26,2	85,8
00:04:00	25,8	89,9	00:05:12	26,2	85,8
00:04:06	25,8	90	00:05:18	26,3	85,7
00:04:12	25,7	90,1	00:05:24	26,3	85,7
00:04:18	25,8	90	00:05:36	26,3	85,6
00:04:24	25,7	90,1	00:05:48	26,2	85,6
00:04:30	25,8	90	00:05:54	26,2	85,6
00:04:36	25,7	89,9	00:06:00	26,2	85,4
00:04:42	25,7	90	00:06:06	26,3	85,5
00:04:48	25,7	90,2	00:06:18	26,2	85,5
00:04:54	25,7	90,2	00:06:24	26,3	85,4
00:05:00	25,8	90,3	00:06:30	26,3	85,4
00:05:06	25,7	90,2	00:06:36	26,3	85,3
00:05:12	25,7	90,2	00:06:48	26,3	85,2
00:05:18	25,8	90,1	00:06:54	26,2	85,3
00:05:24	25,8	90,2	00:07:00	26,2	85,4
00:05:30	25,7	90,1	00:07:06	26,4	85,3
00:05:36	25,7	90,1	00:07:18	26,3	85,3
00:05:42	25,8	90	00:07:30	26,3	85,5
00:05:48	25,7	90,1	00:07:36	26,3	85,5
00:05:54	25,8	90,2	00:07:42	26,3	85,4
00:06:00	25,7	90	00:07:48	26,3	85,4
00:06:06	25,7	90,2	00:08:00	26,3	85,4
00:06:12	25,7	90	00:08:06	26,2	85,3
00:06:18	25,8	90,1	00:08:12	26,2	85,3
00:06:24	25,7	90,2	00:08:18	26,3	85,3
00:06:30	25,8	90	00:08:30	26,3	85,5
00:06:36	25,8	90,1	00:08:36	26,3	85,5
00:06:42	25,7	89,9	00:08:42	26,3	85,5
00:06:54	25,8	90,1	00:08:48	26,3	85,3
00:07:00	25,7	90	00:09:00	26,3	85,3
00:07:06	25,7	90,3	00:09:12	26,2	85,4
00:07:12	25,8	90,1	00:09:18	26,3	85,3
00:07:18	25,7	90,2	00:09:24	26,3	85,4
00:07:24	25,8	90,1	00:09:30	26,3	85,5
00:07:30	25,8	90	00:09:42	26,3	85,6
00:07:36	25,7	90,1	00:09:54	26,3	85,9

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:07:42	25,7	90,1	00:10:00	26,2	85,8
00:07:48	25,7	90,1	00:10:12	26,3	85,8
00:07:54	25,7	90,1	00:10:24	26,3	85,6
00:08:00	25,7	90,2	00:10:30	26,3	85,5
00:08:06	25,7	90,2	00:10:36	26,3	85,4
00:08:12	25,7	90,1	00:10:42	26,3	85,5
00:08:18	25,7	90,1	00:10:54	26,3	85,3
00:08:24	25,7	90,2	00:11:06	26,3	85,1
00:08:36	25,7	90,2	00:11:12	26,3	85,2
00:08:42	25,7	90,1	00:11:18	26,3	85,1
00:08:48	25,7	90,1	00:11:24	26,3	85,2
00:08:54	25,7	90	00:11:36	26,2	85,1
00:09:00	25,7	90	00:11:48	26,2	85,1
00:09:06	25,7	90	00:11:54	26,3	85,2
00:09:12	25,7	90,1	00:12:00	26,2	85,3
00:09:18	25,8	90	00:12:06	26,3	85,2
00:09:24	25,8	90,1	00:12:18	26,3	85,2
00:09:30	25,7	89,9	00:12:24	26,2	85,2
00:09:36	25,7	90,1	00:12:30	26,3	85,2
00:09:42	25,8	90,1	00:12:36	26,3	85,2
00:09:48	25,7	90,1	00:12:48	26,2	85,1
00:09:54	25,7	90	00:13:00	26,3	85,2
00:10:00	25,7	90,2	00:13:06	26,3	85,2
00:10:06	25,7	90	00:13:12	26,2	85,6
00:10:12	25,7	90,2	00:13:18	26,3	85,6
00:10:18	25,8	90,1	00:13:30	26,3	85,7
00:10:24	25,7	90,1	00:13:36	26,3	85,6
00:10:30	25,8	90,3	00:13:42	26,3	85,5
00:10:36	25,8	89,9	00:13:48	26,3	85,4
00:10:42	25,7	90,1	00:14:00	26,3	85,6
00:10:48	25,7	90	00:14:06	26,3	85,7
00:10:54	25,7	90	00:14:12	26,3	85,4
00:11:00	25,8	89,9	00:14:18	26,3	85,7
00:11:06	25,7	90	00:14:30	26,3	85,7
00:11:12	25,7	90	00:14:42	26,2	85,7
00:11:18	25,7	90	00:14:48	26,2	85,6
00:11:24	25,7	90,1	00:14:54	26,2	85,6

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:11:30	25,8	90,1	00:15:00	26,2	85,5
00:11:36	25,8	90	00:15:12	26,2	85,4
00:11:42	25,7	90,1	00:15:24	26,2	85,3
00:11:48	25,7	90,1	00:15:30	26,2	85,5
00:11:54	25,7	90,1	00:15:36	26,2	85,5
00:12:00	25,7	90,1	00:15:42	26,2	85,3
00:12:06	25,7	90	00:15:54	26,2	85,2
00:12:12	25,8	90	00:16:00	26,3	85,3
00:12:24	25,7	89,9	00:16:06	26,2	85,3
00:12:30	25,7	90,1	00:16:12	26,2	85,2
00:12:36	25,7	90,2	00:16:24	26,2	85,3
00:12:42	25,6	90,2	00:16:36	26,2	85,3
00:12:48	25,7	90,1	00:16:42	26,2	85,2
00:12:54	25,8	90,3	00:16:48	26,2	85,3
00:13:00	25,7	90,3	00:16:54	26,2	85,3
00:13:06	25,7	90,2	00:17:06	26,2	85,2
00:13:12	25,8	90,1	00:17:12	26,2	85,3
00:13:18	25,8	90,1	00:17:18	26,2	85,3
00:13:24	25,6	90,1	00:17:24	26,2	85,2
00:13:30	25,7	90,1	00:17:36	26,2	85,1
00:13:36	25,7	90,1	00:17:48	26,2	85,4
00:13:42	25,7	90	00:17:54	26,2	85,5
00:13:48	25,7	90	00:18:00	26,3	85,5
00:13:54	25,7	90	00:18:06	26,2	85,5
00:14:00	25,7	90	00:18:18	26,2	85,4
00:14:06	25,6	90,1	00:18:30	26,2	85,4
00:14:12	25,7	90,1	00:18:36	26,3	85,4
00:14:18	25,7	90,1	00:18:42	26,1	85,4
00:14:24	25,7	90,1	00:18:48	26,2	85,4
00:14:30	25,6	90,1	00:19:00	26,2	85,4
00:14:36	25,7	90,1	00:19:06	26,2	85,4
00:14:42	25,7	90,2	00:19:12	26,2	85,3
00:14:48	25,7	90	00:19:18	26,2	85,5
00:15:00	25,7	90,1	00:19:30	26,2	85,4
00:15:06	25,7	90,1	00:19:36	26,2	85,4
00:15:12	25,7	90	00:19:42	26,2	85,4
00:15:18	25,7	90,1	00:19:48	26,2	85,4
00:15:24	25,6	90	00:20:00	26,2	85,5

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:15:30	25,7	90,1	00:20:12	26,2	85,4
00:15:36	25,6	90	00:20:18	26,2	85,5
00:15:42	25,6	89,9	00:20:24	26,2	85,6
00:15:48	25,7	90,1	00:20:30	26,2	85,5
00:15:54	25,7	90,2	00:20:42	26,1	85,6
00:16:00	25,6	90	00:20:48	26,2	85,6
00:16:06	25,7	90,1	00:20:54	26,2	85,5
00:16:12	25,7	90	00:21:00	26,3	85,7
00:16:18	25,7	90	00:21:12	26,3	85,5
00:16:24	25,7	90	00:21:24	26,2	85,6
00:16:30	25,6	90	00:21:30	26,2	85,4
00:16:42	25,6	89,9	00:21:36	26,2	85,5
00:16:48	25,7	90	00:21:42	26,1	85,5
00:16:54	25,6	89,9	00:21:54	26,1	85,7
00:17:00	25,6	90,1	00:22:00	26,2	85,6
00:17:06	25,7	90,1	00:22:06	26,2	85,6
00:17:12	25,6	90,1	00:22:12	26,2	85,6
00:17:18	25,7	90,1	00:22:24	26,1	85,8
00:17:24	25,7	90,2	00:22:36	26,1	85,8
00:17:36	25,7	90,1	00:22:42	26,1	85,7
00:17:42	25,7	90,1	00:22:48	26,1	85,8
00:17:48	25,6	90,1	00:22:54	26,1	85,8
00:17:54	25,7	90,1	00:23:06	26,1	85,8
00:18:00	25,7	90,1	00:23:12	26,2	85,7
00:18:06	25,6	90,1	00:23:18	26,2	85,8
00:18:12	25,7	90,2	00:23:24	26,1	86
00:18:18	25,6	90,2	00:23:36	26,1	85,9
00:18:30	25,7	90	00:23:48	26,1	86
00:18:36	25,6	90,2	00:24:00	26	86,1
00:18:42	25,7	90,2	00:24:06	26,1	86
00:18:48	25,7	90,1	00:24:12	26	86,1
00:18:54	25,7	90,2	00:24:18	26,1	86,2
00:19:00	25,6	90,2	00:24:30	26,1	86
00:19:06	25,6	90,3	00:24:36	26,1	86,1
00:19:12	25,6	90,2	00:24:42	26,1	86,1
00:19:18	25,6	90,1	00:24:48	26	86,1
00:19:24	25,6	90	00:25:00	26,1	85,8
00:19:30	25,6	90,2	00:25:06	26,1	85,9

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:19:36	25,6	90,2	00:25:12	26	85,9
00:19:42	25,6	90,2	00:25:18	26,1	85,9
00:19:48	25,6	90,4	00:25:30	26	85,9
00:19:54	25,6	90,3	00:25:42	26	86,2
00:20:00	25,7	90,3	00:25:48	26	86,1
00:20:12	25,7	90,3	00:25:54	26	86
00:20:18	25,6	90,4	00:26:00	26,1	85,9
00:20:24	25,6	90,4	00:26:12	26	86
00:20:30	25,6	90,3	00:26:24	26,1	86
00:20:36	25,6	90,2	00:26:30	26	86
00:20:42	25,6	90,3	00:26:36	26,1	86
00:20:48	25,6	90,3	00:26:42	26	86
00:20:54	25,6	90,3	00:26:54	25,9	86,1
00:21:06	25,6	90,3	00:27:00	26	86,1
00:21:12	25,6	90,4	00:27:06	26,1	86,3
00:21:18	25,6	90,4	00:27:12	26,1	86,1
00:21:24	25,6	90,3	00:27:24	26,1	86
00:21:30	25,5	90,2	00:27:36	26	85,8
00:21:36	25,6	90,4	00:27:42	26	85,6
00:21:42	25,6	90,4	00:27:48	26	85,9
00:21:48	25,6	90,3	00:27:54	26,1	85,9
00:21:54	25,6	90,4	00:28:06	26	85,7
00:22:00	25,6	90,4	00:28:18	26,1	85,7
00:22:06	25,6	90,3	00:28:24	26	85,8
00:22:12	25,6	90,4	00:28:30	26	85,6
00:22:18	25,6	90,4	00:28:36	26,1	85,7
00:22:24	25,6	90,4	00:28:48	26	86
00:22:30	25,5	90,4	00:28:54	26	85,9
00:22:36	25,6	90,5	00:29:00	26,1	85,9
00:22:42	25,6	90,5	00:29:06	26,1	85,9
00:22:48	25,6	90,3	00:29:18	26,1	85,9
00:22:54	25,6	90,4	00:29:30	26,1	85,8
00:23:00	25,5	90,4	00:29:36	26,1	85,7
00:23:06	25,5	90,4	00:29:42	26,1	85,9
00:23:12	25,6	90,5	00:29:48	26,1	85,9
00:23:18	25,5	90,6	00:30:00	26,1	85,8
00:23:24	25,5	90,5	00:30:06	26,1	85,6
00:23:30	25,6	90,6	00:30:12	26,1	85,7

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:23:42	25,5	90,5	00:30:18	26	85,7
00:23:48	25,5	90,5	00:30:30	26,1	85,8
00:23:54	25,6	90,6	00:30:36	26	85,8
00:24:00	25,5	90,6	00:30:42	26	85,9
00:24:06	25,5	90,5	00:30:48	26	86
00:24:12	25,6	90,6	00:31:00	26,1	85,9
00:24:18	25,5	90,6	00:31:12	26	85,9
00:24:24	25,5	90,7	00:31:18	26,1	85,8
00:24:36	25,5	90,7	00:31:24	26	85,8
00:24:42	25,5	90,5	00:31:30	26,1	85,8
00:24:48	25,5	90,5	00:31:42	26,1	85,8
00:24:54	25,5	90,6	00:31:48	26,1	85,9
00:25:00	25,5	90,4	00:31:54	26	85,9
00:25:06	25,6	90,6	00:32:00	26,1	85,9
00:25:12	25,5	90,6	00:32:12	26,1	85,9
00:25:18	25,5	90,6	00:32:18	26	86
00:25:24	25,5	90,7	00:32:24	26,1	85,8
00:25:30	25,5	90,7	00:32:30	26,1	85,9
00:25:36	25,5	90,7	00:32:42	26	85,8
00:25:42	25,5	90,6	00:32:54	26	85,8
00:25:48	25,5	90,6	00:33:00	26	85,9
00:25:54	25,5	90,6	00:33:06	26	85,9
00:26:00	25,4	90,6	00:33:12	26,1	85,9
00:26:06	25,5	90,7	00:33:24	26	85,8
00:26:12	25,5	90,6	00:33:36	26,1	85,9
00:26:18	25,5	90,6	00:33:42	26,1	85,9
00:26:24	25,5	90,7	00:33:48	26	85,9
00:26:30	25,5	90,6	00:33:54	26	85,8
00:26:36	25,5	90,6	00:34:06	26,1	85,9
00:26:48	25,5	90,6	00:34:18	26,1	85,8
00:26:54	25,5	90,7	00:34:24	26,1	85,9
00:27:00	25,4	90,7	00:34:30	26,1	85,9
00:27:06	25,5	90,7	00:34:36	26,1	85,9
00:27:12	25,5	90,6	00:34:48	26	86
00:27:18	25,5	90,6	00:34:54	26	86,2
00:27:24	25,5	90,7	00:35:00	26	86,3
00:27:30	25,5	90,6	00:35:06	26	86,3
00:27:36	25,5	90,6	00:35:18	26	86,3

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:27:42	25,4	90,6	00:35:24	26	86,2
00:27:48	25,5	90,4	00:35:30	26	86,2
00:27:54	25,5	90,5	00:35:36	26	86
00:28:00	25,5	90,5	00:35:48	26	86,1
00:28:06	25,5	90,5	00:36:00	26	86,2
00:28:12	25,5	90,6	00:36:06	26	86,1
00:28:18	25,5	90,5	00:36:12	25,9	86,3
00:28:24	25,5	90,5	00:36:18	26,1	86,3
00:28:30	25,5	90,6	00:36:30	26	86,4
00:28:36	25,4	90,6	00:36:36	26	86,3
00:28:42	25,5	90,6	00:36:42	25,9	86,3
00:28:48	25,5	90,6	00:36:48	26	86,3
00:28:54	25,5	90,6	00:37:00	26	86,2
00:29:00	25,5	90,6	00:37:06	25,9	86,2
00:29:06	25,6	90,5	00:37:12	26	86,4
00:29:12	25,5	90,6	00:37:18	25,9	86,5
00:29:18	25,5	90,6	00:37:30	26	86,3
00:29:24	25,5	90,6	00:37:42	25,9	86,2
00:29:30	25,5	90,6	00:37:48	25,9	86,2
00:29:36	25,5	90,6	00:37:54	26	86,2
00:29:42	25,5	90,6	00:38:00	25,9	86,2
00:29:48	25,5	90,6	00:38:12	25,9	86,1
00:29:54	25,5	90,7	00:38:18	25,9	86,1
00:30:00	25,5	90,6	00:38:24	25,9	86,2
00:30:06	25,5	90,6	00:38:30	25,9	86,3
00:30:12	25,5	90,6	00:38:42	26	86,2
00:30:18	25,5	90,6	00:38:54	25,9	86,2
00:30:24	25,5	90,6	00:39:00	26	86,2
00:30:30	25,6	90,7	00:39:06	25,9	86,1
00:30:36	25,5	90,7	00:39:12	25,9	86
00:30:42	25,5	90,7	00:39:24	25,9	86,1
00:30:48	25,5	90,7	00:39:30	25,9	86,1
00:30:54	25,5	90,7	00:39:36	25,9	86,2
00:31:00	25,5	90,7	00:39:42	26	86,2
00:31:06	25,5	90,7	00:39:54	25,9	86,2
00:31:12	25,5	90,6	00:40:06	25,9	86,3
00:31:18	25,5	90,6	00:40:12	25,9	86,3
00:31:24	25,5	90,8	00:40:18	25,9	86,3

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:31:30	25,4	90,7	00:40:24	26	86,3
00:31:36	25,4	90,7	00:40:36	25,9	86,2
00:31:42	25,5	90,8	00:40:42	25,9	86,2
00:31:48	25,5	90,7	00:40:48	26	86,2
00:31:54	25,4	90,7	00:40:54	26	86,3
00:32:00	25,5	90,7	00:41:06	26	86,2
00:32:06	25,5	90,8	00:41:18	25,9	86,3
00:32:12	25,4	90,7	00:41:24	26	86,3
00:32:18	25,4	90,8	00:41:30	25,9	86,2
00:32:24	25,5	90,8	00:41:36	25,9	86,2
00:32:30	25,4	90,8	00:41:48	25,9	86,2
00:32:36	25,5	90,8	00:42:00	26	86,2
00:32:48	25,4	90,8	00:42:06	25,9	86,3
00:32:54	25,5	90,8	00:42:12	26	86,2
00:33:00	25,5	90,8	00:42:18	25,9	86,3
00:33:06	25,4	90,8	00:42:30	25,9	86,4
00:33:12	25,4	90,8	00:42:36	25,9	86,4
00:33:18	25,5	90,8	00:42:42	25,9	86,3
00:33:24	25,5	90,8	00:42:48	25,9	86,4
00:33:30	25,5	90,8	00:43:00	25,9	86,5
00:33:36	25,3	90,8	00:43:12	25,9	86,8
00:33:42	25,4	90,9	00:43:18	25,9	86,7
00:33:48	25,4	91	00:43:24	25,9	86,9
00:33:54	25,5	91	00:43:30	25,8	86,9
00:34:00	25,4	90,9	00:43:42	25,9	86,8
00:34:06	25,4	90,9	00:43:48	25,9	86,9
00:34:12	25,4	90,8	00:43:54	25,9	86,8
00:34:18	25,4	90,9	00:44:00	25,9	86,7
00:34:24	25,3	90,7	00:44:12	25,9	86,7
00:34:30	25,4	90,9	00:44:24	25,9	86,8
00:34:36	25,4	90,7	00:44:30	25,9	86,7
00:34:42	25,4	90,9	00:44:36	25,8	86,8
00:34:48	25,4	90,8	00:44:42	25,9	86,9
00:34:54	25,4	90,8	00:44:54	25,8	86,7
00:35:00	25,5	90,9	00:45:06	25,9	86,8
00:35:06	25,4	90,9	00:45:12	25,8	86,9
00:35:12	25,4	90,9	00:45:18	25,8	86,9
00:35:18	25,4	90,9	00:45:24	25,8	86,9

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:35:24	25,3	91	00:45:36	25,8	87
00:35:30	25,4	90,9	00:45:42	25,9	86,7
00:35:36	25,4	91	00:45:48	25,9	86,8
00:35:42	25,4	91	00:45:54	25,8	87
00:35:48	25,4	90,8	00:46:06	25,8	87,2
00:35:54	25,4	90,7	00:46:18	25,9	87,1
00:36:00	25,4	90,9	00:46:30	25,9	87,3
00:36:06	25,4	90,9	00:46:36	25,9	87,1
00:36:12	25,4	90,9	00:46:42	25,8	87,3
00:36:18	25,4	90,9	00:46:48	25,8	87,3
00:36:24	25,4	90,7	00:47:00	25,8	87,4
00:36:30	25,4	90,9	00:47:06	25,8	87,4
00:36:36	25,4	90,9	00:47:12	25,8	87,3
00:36:42	25,4	90,8	00:47:18	25,8	87,2
00:36:48	25,4	91	00:47:30	25,8	87,4
00:36:54	25,4	90,7	00:47:36	25,9	87,3
00:37:00	25,4	90,8	00:47:42	25,8	87,6
00:37:06	25,4	90,8	00:47:48	25,9	87,6
00:37:12	25,4	90,7	00:48:00	25,8	87,7
00:37:18	25,5	90,8	00:48:12	25,8	87,6
00:37:30	25,4	90,8	00:48:18	25,8	87,7
00:37:36	25,5	90,8	00:48:24	25,8	87,8
00:37:42	25,4	90,8	00:48:30	25,8	87,6
00:37:48	25,5	90,8	00:48:42	25,8	87,8
00:37:54	25,4	90,9	00:48:48	25,7	87,8
00:38:00	25,4	90,8	00:48:54	25,8	87,9
00:38:06	25,5	90,8	00:49:00	25,8	87,9
00:38:12	25,4	90,9	00:49:12	25,8	88
00:38:18	25,4	90,8	00:49:24	25,7	88
00:38:24	25,4	90,9	00:49:30	25,8	88
00:38:30	25,4	90,9	00:49:36	25,7	88,1
00:38:36	25,3	90,8	00:49:42	25,7	87,9
00:38:48	25,3	90,9	00:49:54	25,7	88,2
00:38:54	25,4	90,8	00:50:00	25,7	88,3
00:39:00	25,4	90,7	00:50:06	25,7	88,1
00:39:06	25,4	90,8	00:50:12	25,8	88,1
00:39:12	25,4	90,8	00:50:24	25,7	88,3
00:39:18	25,4	90,8	00:50:36	25,7	88,2

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:39:24	25,5	90,9	00:50:42	25,7	88,3
00:39:30	25,5	90,8	00:50:48	25,8	88,2
00:39:36	25,4	90,8	00:50:54	25,7	88,2
00:39:42	25,3	90,8	00:51:06	25,7	88,1
00:39:48	25,4	90,9	00:51:18	25,6	88,2
00:39:54	25,4	90,8	00:51:24	25,7	88,3
00:40:00	25,4	90,9	00:51:30	25,6	88,2
00:40:06	25,4	90,9	00:51:36	25,7	88,3
00:40:12	25,4	90,9	00:51:48	25,6	88,3
00:40:18	25,4	90,9	00:51:54	25,7	88,3
00:40:24	25,4	90,7	00:52:00	25,6	88,4
00:40:30	25,3	90,9	00:52:06	25,7	88,4
00:40:36	25,5	90,8	00:52:18	25,6	88,3
00:40:42	25,4	90,9	00:52:30	25,6	88,2
00:40:48	25,4	90,7	00:52:36	25,6	88,4
00:40:54	25,5	90,9	00:52:42	25,7	88,4
00:41:00	25,5	90,8	00:52:48	25,6	88,3
00:41:06	25,5	90,8	00:53:00	25,6	88,3
00:41:12	25,4	90,9	00:53:06	25,7	88,3
00:41:18	25,3	90,9	00:53:12	25,5	88,3
00:41:24	25,4	90,8	00:53:18	25,6	88,2
00:41:30	25,4	90,8	00:53:30	25,6	88,5
00:41:36	25,4	90,8	00:53:36	25,6	88,4
00:41:42	25,4	90,7	00:53:42	25,6	88,4
00:41:48	25,3	90,9	00:53:48	25,6	88,4
00:41:54	25,5	90,8	00:54:00	25,6	88,3
00:42:00	25,4	91	00:54:06	25,6	88,4
00:42:06	25,4	90,8	00:54:12	25,6	88,4
00:42:12	25,4	90,9	00:54:18	25,6	88,4
00:42:18	25,4	90,8	00:54:30	25,6	88,4
00:42:24	25,4	90,8	00:54:42	25,6	88,4
00:42:30	25,3	90,8	00:54:48	25,6	88,4
00:42:36	25,4	90,8	00:54:54	25,6	88,5
00:42:42	25,3	91	00:55:00	25,5	88,4
00:42:48	25,5	90,9	00:55:12	25,6	88,7
00:42:54	25,4	90,8	00:55:18	25,6	88,5
00:43:00	25,4	91	00:55:24	25,6	88,5
00:43:06	25,4	91	00:55:30	25,6	88,7

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:43:12	25,3	91	00:55:42	25,6	88,6
00:43:18	25,3	91	00:55:54	25,6	88,7
00:43:24	25,4	91	00:56:00	25,6	88,6
00:43:30	25,4	91	00:56:06	25,6	88,7
00:43:36	25,3	90,9	00:56:12	25,6	88,6
00:43:42	25,4	90,9	00:56:24	25,6	88,7
00:43:48	25,4	91	00:56:30	25,6	88,7
00:43:54	25,3	91,1	00:56:36	25,6	88,7
00:44:00	25,4	91	00:56:42	25,5	88,8
00:44:06	25,4	91	00:56:54	25,5	88,9
00:44:12	25,4	91	00:57:06	25,5	88,8
00:44:18	25,3	91	00:57:12	25,5	88,8
00:44:24	25,3	91	00:57:18	25,5	88,8
00:44:30	25,3	91	00:57:24	25,6	88,8
00:44:36	25,3	91	00:57:36	25,5	88,9
00:44:42	25,3	91,2	00:57:42	25,6	88,8
00:44:48	25,3	91,2	00:57:48	25,5	89
00:44:54	25,3	91,2	00:57:54	25,5	88,8
00:45:00	25,3	91,2	00:58:06	25,5	88,9
00:45:06	25,3	91,1	00:58:18	25,5	88,9
00:45:12	25,3	91,2	00:58:30	25,5	88,9
00:45:18	25,3	91,1	00:58:36	25,5	89
00:45:24	25,3	91,1	00:58:48	25,6	89
00:45:30	25,4	91,1	00:59:00	25,4	88,9
00:45:36	25,3	91,1	00:59:06	25,5	88,9
00:45:42	25,3	91,2	00:59:12	25,5	89
00:45:48	25,3	91,2	00:59:18	25,6	89
00:45:54	25,4	91,2	00:59:30	25,5	88,8
00:46:00	25,3	91,4	00:59:42	25,4	88,9
00:46:06	25,4	91,2	00:59:48	25,5	88,9
00:46:12	25,4	91,3	00:59:54	25,5	88,9
00:46:18	25,4	91,3	01:00:00	25,5	88,9
00:46:24	25,4	91,3	01:00:06	25,5	89
00:46:30	25,4	91,3	01:00:18	25,4	88,9
00:46:36	25,3	91,3	01:00:24	25,5	88,8
00:46:42	25,3	91,4	01:00:30	25,5	88,9
00:46:48	25,4	91,3	01:00:36	25,5	89
00:46:54	25,4	91,2	01:00:48	25,5	88,9

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:47:00	25,3	91,3	01:01:00	25,5	88,9
00:47:06	25,4	91,4	01:01:06	25,5	88,9
00:47:12	25,4	91,4	01:01:12	25,5	88,9
00:47:18	25,3	91,4	01:01:18	25,5	89
00:47:24	25,4	91,4	01:01:30	25,4	89,1
00:47:30	25,4	91,4	01:01:42	25,5	89
00:47:36	25,3	91,6	01:01:48	25,5	89,1
00:47:42	25,4	91,4	01:01:54	25,5	89,2
00:47:48	25,4	91,5	01:02:00	25,5	89,1
00:47:54	25,4	91,6	01:02:12	25,5	89,2
00:48:00	25,4	91,5	01:02:18	25,5	89,3
00:48:06	25,4	91,5	01:02:24	25,5	89,2
00:48:12	25,4	91,5	01:02:30	25,6	89,2
00:48:18	25,4	91,6	01:02:42	25,6	89,1
00:48:24	25,4	91,5	01:02:54	25,5	89,2
00:48:30	25,4	91,6	01:03:00	25,5	89,3
00:48:36	25,3	91,6	01:03:06	25,5	89,3
00:48:42	25,4	91,6	01:03:18	25,6	89,4
00:48:48	25,3	91,7	01:03:24	25,5	89,4
00:48:54	25,4	91,6	01:03:30	25,5	89,3
00:49:00	25,4	91,6	01:03:36	25,5	89,2
00:49:06	25,4	91,6	01:03:48	25,5	89,3
00:49:12	25,3	91,6	01:04:00	25,5	89,1
00:49:18	25,4	91,8	01:04:12	25,4	89,3
00:49:30	25,3	91,7	01:04:18	25,5	89,2
00:49:36	25,3	91,8	01:04:24	25,5	89,2
00:49:42	25,4	91,7	01:04:30	25,6	89,2
00:49:48	25,3	91,7	01:04:42	25,5	89,2
00:49:54	25,4	91,8	01:04:48	25,4	89,1
00:50:00	25,4	91,8	01:04:54	25,4	89
00:50:06	25,3	91,8	01:05:00	25,5	89,1
00:50:12	25,3	91,7	01:05:12	25,5	89,1
00:50:18	25,3	91,8	01:05:24	25,5	89,2
00:50:24	25,4	91,7	01:05:30	25,5	89,1
00:50:30	25,3	91,8	01:05:36	25,6	89,2
00:50:36	25,4	91,8	01:05:42	25,5	89,3
00:50:48	25,3	91,8	01:05:54	25,5	89,3
00:50:54	25,3	91,9	01:06:06	25,5	89,3

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:51:00	25,3	92	01:06:12	25,5	89,3
00:51:06	25,3	91,9	01:06:18	25,5	89,4
00:51:12	25,3	91,9	01:06:24	25,5	89,4
00:51:18	25,4	92	01:06:36	25,5	89,3
00:51:24	25,3	91,9	01:06:48	25,5	89,3
00:51:30	25,3	92	01:06:54	25,5	89,3
00:51:36	25,3	91,9	01:07:00	25,4	89,3
00:51:42	25,3	91,9	01:07:06	25,5	89,4
00:51:48	25,2	92	01:07:18	25,5	89,2
00:51:54	25,3	92,1	01:07:24	25,4	89,3
00:52:00	25,3	92	01:07:30	25,4	89,2
00:52:06	25,3	91,9	01:07:36	25,5	89,2
00:52:12	25,3	92,1	01:07:48	25,4	89,4
00:52:18	25,3	92,1	01:07:54	25,5	89,3
00:52:24	25,2	91,9	01:08:00	25,5	89,4
00:52:30	25,3	92	01:08:06	25,5	89,3
00:52:36	25,3	92,2	01:08:18	25,4	89,4
00:52:42	25,2	92,1	01:08:24	25,4	89,4
00:52:48	25,2	92	01:08:30	25,5	89,4
00:52:54	25,3	92,1	01:08:36	25,5	89,3
00:53:00	25,2	92,2	01:08:48	25,5	89,4
00:53:06	25,3	92	01:09:00	25,4	89,5
00:53:12	25,2	92,1	01:09:06	25,4	89,5
00:53:18	25,3	92,1	01:09:12	25,5	89,4
00:53:24	25,3	92	01:09:24	25,4	89,5
00:53:30	25,3	92,1	01:09:30	25,4	89,4
00:53:36	25,2	92,1	01:09:36	25,5	89,3
00:53:42	25,2	92,1	01:09:42	25,4	89,4
00:53:48	25,3	92,3	01:09:54	25,4	89,4
00:53:54	25,3	92,1	01:10:06	25,4	89,4
00:54:00	25,3	92	01:10:18	25,4	89,5
00:54:06	25,2	92,2	01:10:30	25,4	89,4
00:54:12	25,3	92,1	01:10:36	25,5	89,4
00:54:18	25,2	92,3	01:10:42	25,4	89,4
00:54:24	25,2	92,4	01:10:48	25,5	89,5
00:54:30	25,2	92,2	01:11:00	25,4	89,5
00:54:36	25,3	92,2	01:11:06	25,4	89,4
00:54:42	25,1	92,4	01:11:18	25,4	89,6

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:54:48	25,3	92,2	01:11:30	25,4	89,6
00:54:54	25,2	92,3	01:11:36	25,4	89,5
00:55:00	25,3	92,2	01:11:42	25,4	89,6
00:55:06	25,2	92,2	01:11:48	25,4	89,4
00:55:12	25,2	92,2	01:12:00	25,4	89,6
00:55:18	25,3	92,2	01:12:12	25,4	89,6
00:55:24	25,3	92,3	01:12:18	25,4	89,6
00:55:30	25,3	92,4	01:12:24	25,4	89,6
00:55:36	25,2	92,3	01:12:30	25,4	89,6
00:55:42	25,2	92,4	01:12:42	25,3	89,7
00:55:48	25,2	92,5	01:12:48	25,4	89,7
00:55:54	25,2	92,5	01:12:54	25,3	89,8
00:56:00	25,2	92,4	01:13:00	25,3	89,9
00:56:06	25,2	92,4	01:13:06	25,4	89,8
00:56:12	25,3	92,4	01:13:12	25,4	89,8
00:56:18	25,2	92,3	01:13:24	25,4	89,9
00:56:24	25,3	92,5	01:13:30	25,4	89,8
00:56:30	25,2	92,4	01:13:36	25,4	89,7
00:56:36	25,2	92,6	01:13:42	25,4	89,9
00:56:42	25,2	92,4	01:13:54	25,4	89,7
00:56:48	25,2	92,6	01:14:06	25,3	90
00:56:54	25,2	92,4	01:14:12	25,4	90
00:57:00	25,2	92,5	01:14:18	25,4	90
00:57:12	25,3	92,5	01:14:30	25,3	89,9
00:57:18	25,2	92,6	01:14:42	25,3	89,8
00:57:24	25,2	92,4	01:14:48	25,3	89,9
00:57:30	25,2	92,6	01:14:54	25,4	89,9
00:57:36	25,2	92,5	01:15:00	25,4	89,9
00:57:42	25,2	92,6	01:15:12	25,4	90,1
00:57:48	25,2	92,8	01:15:24	25,4	89,9
00:57:54	25,1	92,6	01:15:36	25,3	90
00:58:00	25,2	92,6	01:15:42	25,3	90,1
00:58:06	25,2	92,7	01:15:48	25,3	90
00:58:12	25,1	92,6	01:15:54	25,3	89,9
00:58:18	25,2	92,7	01:16:06	25,3	90,1
00:58:24	25,2	92,5	01:16:12	25,4	90
00:58:30	25,2	92,6	01:16:24	25,3	90
00:58:36	25,1	92,6	01:16:36	25,3	90

Lanjutan Lampiran 5

Waktu (s)	Dalam <i>greenhouse</i>		Waktu (s)	Luar <i>greenhouse</i>	
	Suhu (°C)	RH (%)		Suhu (°C)	RH (%)
00:58:42	25,2	92,7	01:16:48	25,3	90
00:58:54	25,1	92,6	01:16:54	25,4	90,1
00:59:00	25,2	92,6	01:17:00	25,3	90
00:59:06	25,2	92,7	01:17:06	25,3	89,9
00:59:12	25,2	92,7	01:17:18	25,3	90
00:59:18	25,1	92,7	01:17:30	25,3	90,1
00:59:24	25,1	92,6	01:17:36	25,4	90,2
00:59:30	25,1	92,7	01:17:42	25,3	90,2
00:59:36	25,1	92,6	01:17:48	25,3	90,2
00:59:42	25,1	92,6	01:18:00	25,3	90,2
00:59:48	25,1	92,7	01:18:06	25,4	90,3
00:59:54	25,2	92,7	01:18:12	25,3	90,2
01:00:00	25,1	92,6	01:18:18	25,3	90,1

Lampiran 6. *Script* Pemrograman untuk ESP32-WROOM-32

```
#include <RTClib.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include "DHTesp.h"
#include "FS.h"
#include "SD.h"
#include "SPI.h"
#include <AsyncTCP.h>
#include <ESPAsyncWebServer.h>
#include <AsyncElegantOTA.h>

// Libraries to get time from NTP Server
#include <WiFi.h>
#include <esp_wifi.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <HTTPClient.h>

String NamaFile = "/databaru.txt";
String Data;
const int DHT_PIN = 14;
```

```

const int out4 = 32; //rh

const int spRH = 80;

DHTesp dhtSensor;
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321

RTC_DS3231 rtc;
uint8_t newMACAddress[] = {0xB4, 0x9D, 0x02, 0x68, 0x5E, 0xFD}; //b4 9d
02 68 5e fd
char daysOfTheWeek[7][4] = {"Min", "Sen", "Sel", "Rab", "Kam", "Jum",
"Sab"};
DateTime waktu;
int jam, menit, detik, tahun, bulan, hari, tadi, tadi2;
char temp[20];
float suhu, rh;

// Replace with your network credentials
//const char* ssid = "TOTOLINK_A720R";
//const char* password = "tahir123";

const char* ssid = "GH2";
const char* password = "tekpert123";

// REPLACE with your Domain name and URL path or IP address with path
const char* serverName = "http://tep.agritech.unhas.ac.id/IoT/post-data2.php";

// Keep this API Key value to be compatible with the PHP code provided in the
project page.
// If you change the apiKeyValue value, the PHP file /post-data.php also needs to
have the same key
String apiKeyValue = "tPmAT5Ab3jzsdknuhi";

// Save reading number on RTC memory
RTC_DATA_ATTR int readingID = 0;

// Define NTP Client to get time
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP);

// Variables to save date and time
String formattedDate;
String dayStamp;
String timeStamp;

AsyncWebServer server(80);

```

```

#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels

// Declaration for an SSD1306 display connected to I2C (SDA, SCL pins)
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, -1);
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void getTimeStamp() {
  while(!timeClient.update()) {
    timeClient.forceUpdate();
  }
  waktu = rtc.now();
  tahun = waktu.year();
  bulan = waktu.month();
  hari = waktu.day();
  jam = waktu.hour();
  menit = waktu.minute();
  detik = waktu.second();
  if(tahun!=getYear()||jam==1) //sinkronkan jam kalo waktu tereset atau setiap pkl
  1
  {
    rtc.adjust(DateTime(getYear(), getMonth(), getDate(), timeClient.getHours(),
timeClient.getMinutes(), timeClient.getSeconds()));
  }
  // The formattedDate comes with the following format:
  // 2018-05-28T16:00:13Z
  // We need to extract date and time
  //sprintf(temp,"%4d-%2d-%2d
%2d:%2d:%2d",tahun,bulan,hari,jam,menit,detik);

  //formattedDate = temp;
  // formattedDate = timeClient.getFormattedDate();
  // Serial.println(formattedDate);

  // Extract date
  //int splitT = formattedDate.indexOf("T");
  //dayStamp = formattedDate.substring(0, splitT);
  dayStamp = String(tahun)+"-"+String(bulan)+"-"+String(hari);
  //Serial.println(dayStamp);
  // Extract time
  //timeStamp = formattedDate.substring(splitT+1, formattedDate.length()-1);
  timeStamp = String(jam)+":"+String(menit)+":"+String(detik);

  //Serial.println(timeStamp);
}

void cekIsi(fs::FS &fs, const char * dirname, uint8_t levels){

```

```

Serial.printf("Listing directory: %s\n", dirname);

File root = fs.open(dirname);
if(!root){
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.println("Gagal");
  display.println("Buat");
  display.println("File");
  display.display();
  return;
}
if(!root.isDirectory()){
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.println("Bukan");
  display.println("Folder");
  display.display();

  return;
}

File file = root.openNextFile();
while(file){
  if(file.isDirectory()){
    Serial.print(" DIR : ");
    Serial.println(file.name());
    if(levels){
      cekIsi(fs, file.name(), levels -1);
    }
  } else {
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.println(String(file.name()));

    display.display();
  }
  file = root.openNextFile();
}
}

```

```

void bacaFile(fs::FS &fs, String path){
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(2);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.println("File");
    display.println(String(path));
    display.display();

    File file = fs.open(path);
    if(!file){
        display.clearDisplay();
        display.setTextSize(2);
        display.setTextColor(WHITE);
        display.setCursor(0, 0);
        display.println("Gagal");
        display.println("Baca");
        display.display();
        return;
    }

    Serial.print("Read from file: ");
    while(file.available()){
        Serial.write(file.read());
    }
    file.close();
}

void buatFile(fs::FS &fs, String path, String waktu ,String message){
    // display.clearDisplay();
    // display.setTextSize(2);
    // display.setTextColor(WHITE);
    // display.setCursor(0, 0);
    // display.println("Buat");
    // display.println(String(path));
    // display.display();

    // If the data.txt file doesn't exist
    // Create a file on the SD card and write the data labels
    File file = fs.open(path) ;
    if(!file){
        file = fs.open(path, FILE_WRITE);
        if(!file){
            display.clearDisplay();
            display.setTextSize(2);
            display.setTextColor(WHITE);

```



```

        display.setCursor(0, 0);
        display.println("Gagal");
        display.println("buat");
        display.display();
        delay(2000);
        return;
    }

    if(file){
// Serial.printf("Appending to file: %s\n", path);
        file.print("ini adalah isi ");
        file.println(path);
        file.print("Mulai direkam pada ");
        file.println(waktu);
        file.println(message);

        display.clearDisplay();
        display.setTextSize(2);
        display.setTextColor(WHITE);
        display.setCursor(0, 0);
        display.println("Hore!");
        display.display();
        delay(2000);

    } else {
        display.clearDisplay();
        display.setTextSize(2);
        display.setTextColor(WHITE);
        display.setCursor(0, 0);
        display.println("Gagal");
        display.println("buat");
        display.display();
    }
}
file.close();
}

void isiFile(fs::FS &fs, String path, String message){
    // display.clearDisplay();
    // display.setTextSize(2);
    // display.setTextColor(WHITE);
    // display.setCursor(0, 0);
    // display.println("Isi");
    // display.println(String(path));
    // display.display();

    File file = fs.open(path, FILE_APPEND);

```

```

if(!file){
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(2);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.println("Gagal");
    display.println("Isi");
    display.display();
    return;
}
if(file.println(message)){
    //display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    // display.setTextColor(WHITE);
    // display.setCursor(0, 0);
    display.println("Isi");
    display.println("nambah");
    display.display();
    } else {
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(2);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.println("Gagal");
    display.println("Isi");
    display.display();

}
file.close();
}

// ngambil waktu dari NTP server
String getTimeStampString() {
    time_t rawtime = timeClient.getEpochTime();
    struct tm * ti;
    ti = localtime (&rawtime);

    uint16_t year = ti->tm_year + 1900;
    String yearStr = String(year);

    uint8_t month = ti->tm_mon + 1;
    String monthStr = month < 10 ? "0" + String(month) : String(month);

    uint8_t day = ti->tm_mday;
    String dayStr = day < 10 ? "0" + String(day) : String(day);

    uint8_t hours = ti->tm_hour;
    String hoursStr = hours < 10 ? "0" + String(hours) : String(hours);

```

```

uint8_t minutes = ti->tm_min;
String minuteStr = minutes < 10 ? "0" + String(minutes) : String(minutes);

uint8_t seconds = ti->tm_sec;
String secondStr = seconds < 10 ? "0" + String(seconds) : String(seconds);

return yearStr + "-" + monthStr + "-" + dayStr + " " +
        hoursStr + ":" + minuteStr + ":" + secondStr;
}

int getYear() {
    time_t rawtime = timeClient.getEpochTime();
    struct tm * ti;
    ti = localtime (&rawtime);
    int year = ti->tm_year + 1900;

    return year;
}

int getMonth() {
    time_t rawtime = timeClient.getEpochTime();
    struct tm * ti;
    ti = localtime (&rawtime);
    int month = (ti->tm_mon + 1) < 10 ? 0 + (ti->tm_mon + 1) : (ti->tm_mon + 1);

    return month;
}

int getDate() {
    time_t rawtime = timeClient.getEpochTime();
    struct tm * ti;
    ti = localtime (&rawtime);
    int month = (ti->tm_mday) < 10 ? 0 + (ti->tm_mday) : (ti->tm_mday);

    return month;
}

String readDHTTemperature() {
    // Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
    // Read temperature as Celsius (the default)
    float t = dhtSensor.getTemperature();

    return String(t);
}

String readDHTHumidity() {

```

```

// Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
float h = dhtSensor.getHumidity();

    return String(h);

}

const char index_html[] PROGMEM = R"rawliteral(
<!DOCTYPE HTML><html>
<head>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <link                                rel="stylesheet"
href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.7.2/css/all.css" integrity="sha384-
fNmOCqbTIWIj8LyTjo7mOUStjsKC4pOpQbqyi7RrhN7udi9RwhKkMHpvLbH
G9Sr" crossorigin="anonymous">
  <link    rel="stylesheet"    href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/4.7.0/css/font-awesome.min.css">
<style>
  html {
    font-family: Arial;
    display: inline-block;
    margin: 0px auto;
    text-align: center;
  }
  h2 { font-size: 3.0rem; }
  p { font-size: 3.0rem; }
  .units { font-size: 1.2rem; }
  .dht-labels{
    font-size: 1.5rem;
    vertical-align:middle;
    padding-bottom: 15px;
  }
  .btn {
background-color: DodgerBlue;
border: none;
color: white;
padding: 12px 30px;
cursor: pointer;
font-size: 20px;
}

/* Darker background on mouse-over */
.btn:hover {
  background-color: RoyalBlue;
}
</style>
</head>

```

```

<body>
  <h2>Smart GH 2023 RH 80 %</h2>
  <p>
    <i class="fas fa-thermometer-half" style="color:#059e8a;"></i>
    <span class="dht-labels">Suhu</span>
    <span id="temperature">%TEMPERATURE%</span>
    <sup class="units">&deg;C</sup>
  </p>
  <p>
    <i class="fas fa-tint" style="color:#00add6;"></i>
    <span class="dht-labels">RH</span>
    <span id="humidity">%HUMIDITY%</span>
    <sup class="units">&percent;</sup>
  </p>

  <a class="btn" style="width:100%" href="/download">Download </a>
</body>
<script>
setInterval(function ( ) {
  var xhttp = new XMLHttpRequest();
  xhttp.onreadystatechange = function() {
    if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
      document.getElementById("temperature").innerHTML = this.responseText;
    }
  };
  xhttp.open("GET", "/temperature", true);
  xhttp.send();
}, 10000 );

setInterval(function ( ) {
  var xhttp = new XMLHttpRequest();
  xhttp.onreadystatechange = function() {
    if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
      document.getElementById("humidity").innerHTML = this.responseText;
    }
  };
  xhttp.open("GET", "/humidity", true);
  xhttp.send();
}, 10000 );

</script>
</html>rawliteral";

// Replaces placeholder with DHT values
String processor(const String& var){
  //Serial.println(var);
  if(var == "TEMPERATURE"){

```

```

    return readDHTTemperature();
}
else if(var == "HUMIDITY"){
    return readDHTHumidity();
}

return String();
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);

    dhtSensor.setup(DHT_PIN, DHTesp::DHTTYPE);

    if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3D for
128x64
        Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
        for(;;);
    }
    delay(2000);

    // Connect to Wi-Fi network with SSID and password

    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.print("Connecting to ");
    display.println(ssid);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    esp_wifi_set_mac(WIFI_IF_STA, &newMACAddress[0]);
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        display.print(".");
        display.display();
    }
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.println("");
    display.println("WiFi connected.");
    display.display();
    delay(5000);

```

```

// Initialize a NTPClient to get time
timeClient.begin();
// Set offset time in seconds to adjust for your timezone, for example:
// GMT +1 = 3600
// GMT +8 = 28800
// GMT -1 = -3600
// GMT 0 = 0
timeClient.setTimeOffset(28800);

display.clearDisplay();
display.setTextSize(1);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0, 0);

if (! rtc.begin()) {
  display.println("Couldn't find RTC");
  display.display();
  while (1) delay(10);
}
//menyesuaikan jam RTC dengan NTP server
rtc.adjust(DateTime(getYear(), getMonth(), getDate(), timeClient.getHours(),
timeClient.getMinutes(), timeClient.getSeconds()));

display.clearDisplay();

display.setTextSize(3);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0, 0);
// Display static text
display.println("Smart");
display.println("GH");
display.setTextSize(1);
display.println(WiFi.localIP());
/// display.println(String(temp));
display.display();

delay(5000);

if(!SD.begin(5))
{
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);

```

```

    display.println("Cek SD Card");
    display.display();
    delay(5000);
    return;
}

delay(5000);
analogReadResolution(12);
getTimeStamp();
buatFile(SD, NamaFile, dayStamp ,"tanggal,jam,suhu,rh");
isiFile(SD, NamaFile, "======" + dayStamp +
"+timeStamp+"=====");
// bacaFile(SD, NamaFile);
// cekIsi(SD, "/", 0);

// server.on("/", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request) {
//   request->send(200, "text/plain", "Smart GH--TPUH");
// });

// Route for root / web page
server.on("/", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request){
  request->send_P(200, "text/html", index_html, processor);
});
server.on("/temperature", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request){
  request->send_P(200, "text/plain", readDHTTemperature().c_str());
});
server.on("/humidity", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request){
  request->send_P(200, "text/plain", readDHTHumidity().c_str());
});

server.on("/download", [](AsyncWebServerRequest *request){
  AsyncWebServerResponse *response = request->beginResponse(SD,
NamaFile, "text/plain", true);
  request->send(response);
});

// Start ElegantOTA
AsyncElegantOTA.begin(&server);
// Start server
server.begin();

pinMode(out1, OUTPUT);
pinMode(out2, OUTPUT);
pinMode(out3, OUTPUT);
pinMode(out4, OUTPUT);

```



```

}
//////////////////////////////// loop //////////////////////////////////
void loop() {
  getTimeStamp();
  TempAndHumidity data = dhtSensor.getTempAndHumidity();

  suhu = data.temperature;
  rh = data.humidity;
  if(rh<spRH+5)
  {
    digitalWrite(out4, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(out4, LOW);
  }

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  // Display static text
  display.println(timeStamp);
  display.setTextSize(1);
  display.println("T: " + String(suhu, 1) + "C");
  display.println("RH: " + String(rh, 1) + "% SP 80 %");
  display.println(WiFi.localIP());
  //display.println(String(detik));
  display.display();

  if(detik%6==0 && tadi!=detik){
    tadi=detik;

    Data = dayStamp+","+timeStamp+","+suhu+","+rh+"\r\n";
    // this speeds up the simulation
    isiFile(SD, NamaFile, Data);
  }
  if(detik%30==0 && tadi2!=detik){
    tadi2=detik;
  if(WiFi.status()== WL_CONNECTED){
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    // Your Domain name with URL path or IP address with path
    http.begin(client, serverName);

    // Specify content-type header

```

```

http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

// Prepare your HTTP POST request data
String httpRequestData = "api_key=" + apiKeyValue + "&value1="
    + "&value4=" + String(suhu,1) + "&value5=" + String(rh,1) + "";

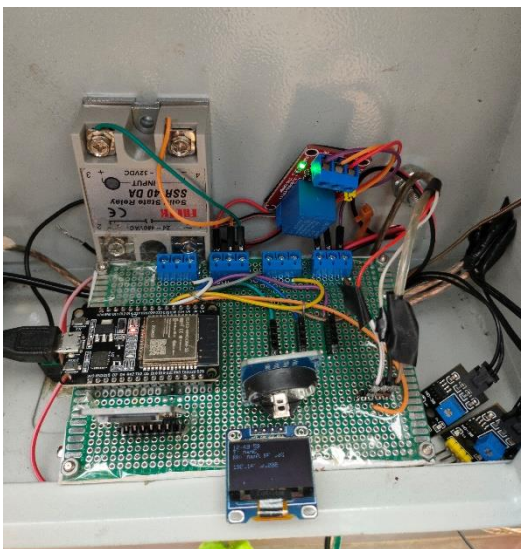
// You can comment the httpRequestData variable above
// then, use the httpRequestData variable below (for testing purposes without
the BME280 sensor)
//String                httpRequestData                =
"api_key=tPmAT5Ab3j7F9&value1=24.75&value2=49.54&value3=1005.14";

// Send HTTP POST request
int httpResponseCode = http.POST(httpRequestData);
http.end();
}
}
delay(1000);

}
////////////////////////////////////end loop////////////////////////////////////

```

Lampiran 7. Hasil perakitan komponen

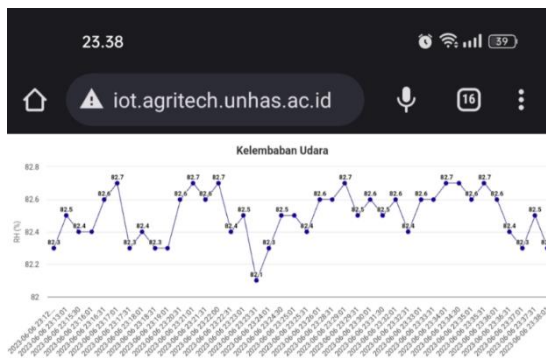
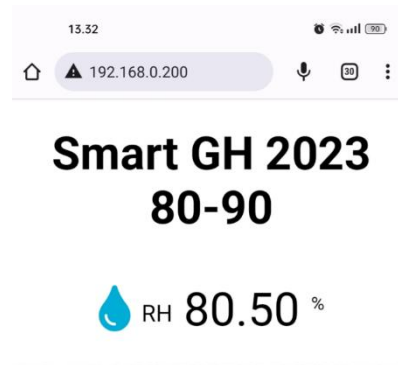
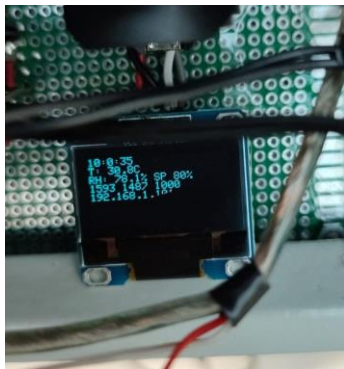


Lampiran 8. Hasil Pemasangan Alat Sistem Kelembapan Udara





Lampiran 9. Pemantauan Nilai Sensor



Lampiran 10. Kebutuhan Air selama 24 Jam



