

# Rancang Bangun Perangkat Monitoring Temperatur dan Kelembapan di Laboratorium dan Ruang Panel Berbasis IoT

Ahmad Mahfud<sup>1</sup>; M. Farhan Anshori<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email Penulis Korespondensi: <sup>1</sup>[ahmad.mahfud@gmail.com](mailto:ahmad.mahfud@gmail.com)

## Abstrak

Laboratorium dan ruang panel pabrik kelapa sawit memiliki peran penting dalam proses pengolahan di pabrik kelapa sawit. Laboratorium memiliki peran penting dalam memastikan kualitas dari hasil produksi pengolahan pabrik kelapa sawit sedangkan ruang panel memiliki peran penting dalam pengontrolan dan kelancaran pelaksanaan proses produksi. Untuk menjamin kelancaran dan pencegahan dari kerusakan pada laboratorium dan ruang panel, ada beberapa aspek penting yang harus dijaga dan dimonitoring, salah satunya adalah temperatur dan kelembapan. Pengukuran temperatur dan kelembapan merupakan pengukuran yang paling umum dilakukan di laboratorium dan ruang panel dengan tujuan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan. Laboratorium memiliki batas standar temperatur yaitu 25°C, sedangkan untuk ruang panel memiliki batas standar temperatur yang diizinkan yaitu 30°C. Pada penelitian ini peneliti akan menerapkan sistem monitoring temperatur dan kelembapan di laboratorium dan ruang panel pabrik kelapa sawit dengan menggunakan sensor DHT11 dan NodeMCU Esp8266. Hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa pengukuran temperatur dan kelembapan pada laboratorium dan ruang panel dapat dilakukan secara otomatis dan *realtime*. Hasil pembacaan dari sensor dapat diproses lebih lanjut oleh NodeMCU. NodeMCU berhasil mengirimkan data hasil pembacaan ke aplikasi Blynk dan data hasil pembacaan sensor juga telah terkirim secara otomatis ke Google Spreadsheet serta akan muncul notifikasi (WhatsApp & Email) dan bunyi alarm dari *buzzer*, jika temperatur dan kelembapan melebihi batas standar yang diizinkan. Sensor DHT11 yang saya gunakan pada monitoring ini memiliki nilai persentase ketelitian sensor yang tinggi yaitu 98,4%.

## Kata Kunci

Monitoring temperatur dan kelembapan, Sensor DHT11, Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266.

---

## Abstract

*The palm oil mill laboratory and panel room have an important role in the processing process at the palm oil mill. The laboratory has an important role in ensuring the quality of the products from the palm oil mill processing, while the panel room has an important role in controlling and smoothing the production process. In order to ensure the smooth running and prevention of damage to the laboratory and panel room, there are several important aspects that must be maintained and monitored, one of which is temperature and humidity. Temperature and humidity measurements are the most common measurements carried out in laboratories and panel rooms with the aim of anticipating damage. The laboratory has a standard temperature limit of 25oC, while the panel room has a standard temperature limit of 30oC. In this study, researchers will implement a temperature and humidity monitoring system in the laboratory and panel room of a palm oil mill using the DHT11 sensor and NodeMCU Esp8266. The results of this study can be concluded that temperature and humidity measurements in the laboratory and panel room can be carried out automatically and in real time. The reading results from the sensor can be further processed by NodeMCU. NodeMCU has succeeded in sending the reading data to the Blynk application and the sensor reading data has also been sent automatically to Google Sheets and a notification (WhatsApp & Email) will appear and an alarm sound from the buzzer, if the temperature and humidity exceed the permissible standard limits. The DHT11 sensor that I use for this monitoring has a high sensor accuracy percentage value of 98.4%.*

## Keywords

*Temperature and humidity monitoring, DHT11 Sensor, Blynk Application and NodeMCU ESP8266.*

## Pendahuluan

### Latar Belakang

Laboratorium merupakan bagian penting dari suatu pengolahan kelapa sawit yang memiliki peran penting menjaga mutu dan kualitas hasil produksi. Sedangkan ruang panel memiliki peran penting dalam pengontrolan proses pengolahan kelapa sawit. Laboratorium dan ruang panel mempunyai batas standar temperatur dan kelembapan yang diizinkan. Oleh karena itu, setiap laboratorium dan ruang panel selalu dilengkapi dengan *air conditioner*. Temperatur dan kelembapan yang melebihi batas standar yang diizinkan tidak hanya menurunkan efisiensi kinerja dari peralatan yang terdapat di laboratorium dan ruang panel, melainkan dapat menimbulkan pengaruh bahaya untuk proses produksi dan keamanan bagi karyawan di sekitar.

Temperatur dan kelembapan yang terus-menerus tingginya melebihi standar yang diizinkan dapat menyebabkan efisiensi peralatan yang digunakan menurun, dapat menyebabkan perangkat cepat panas dan terbakar serta dapat membahayakan keselamatan bagi karyawan sekitar. Apabila temperatur dan kelembapan tinggi tidak dikontrol dari sedini mungkin dapat mengakibatkan kerusakan yang lebih parah. Kerusakan peralatan di laboratorium dan ruang panel dapat menyebabkan kesalahan penentuan kualitas hasil produksi, serta dapat menyebabkan kerusakan fatal pada peralatan listrik sehingga bisa berakibat mesin tidak dapat beroperasi dan dapat berujung stop olah. Perbaikan dapat berlangsung cukup lama, serta pengeluaran biaya yang sangat besar dikarenakan banyaknya komponen yang harus diganti.

### DHT 11

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan relatif yang banyak digunakan karena harganya yang terjangkau dan kemudahannya dalam penggunaan. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip kapasitif untuk mengukur kelembapan relatif dan menggunakan sebuah termistor untuk mengukur suhu. DHT11 menyajikan hasil pengukuran dalam bentuk sinyal digital, memudahkan pengguna untuk langsung menghubungkannya dengan berbagai jenis mikrokontroler tanpa perlu sirkuit tambahan. Meskipun akurasinya tidak sebaik sensor kelas atas, DHT11 tetap menjadi pilihan populer untuk aplikasi DIY dan proyek-proyek sederhana.



Gambar 1. Sensor Temperatur dan Kelembapan – DHT 11

### NODE MCU

NodeMCU adalah papan mikrokontroler ESP8266 yang dirancang khusus untuk memudahkan pembuatan solusi Internet of Things (IoT).

Dengan dukungan WiFi terintegrasi, NodeMCU memungkinkan pengguna untuk mengembangkan proyek yang dapat terkoneksi dengan jaringan internet tanpa memerlukan modul tambahan. Papan ini menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk skripnya, meskipun banyak pengembang lebih memilih untuk memprogramnya dengan menggunakan lingkungan Arduino IDE. Kemudahan penggunaan, fleksibilitas, dan harganya yang terjangkau menjadikan NodeMCU salah satu pilihan favorit bagi para pembuat proyek IoT.



Gambar 2. Mikrokontroler NodeMCU

### Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi ketika dialiri arus listrik. Terbuat dari bahan piezoelektrik yang bergetar ketika menerima tegangan, buzzer umumnya digunakan sebagai indikator dalam berbagai perangkat, seperti alarm, jam weker, atau sebagai alat pemberitahuan pada perangkat elektronik lainnya. Dengan berbagai jenis dan ukuran, buzzer dapat menghasilkan beragam frekuensi suara, dari yang rendah hingga yang tinggi, tergantung pada desain dan kebutuhan aplikasinya.



Gambar 3. Buzzer

### Metodologi

Metode penelitian yang dilakukan diawali dari proses identifikasi sistem yang diperlukan. Dilanjutkan dengan perancangan hardware yang diperlukan, meliputi penetapan tipe mikrokontroler yang digunakan, serta sensor dan aktuatornya.

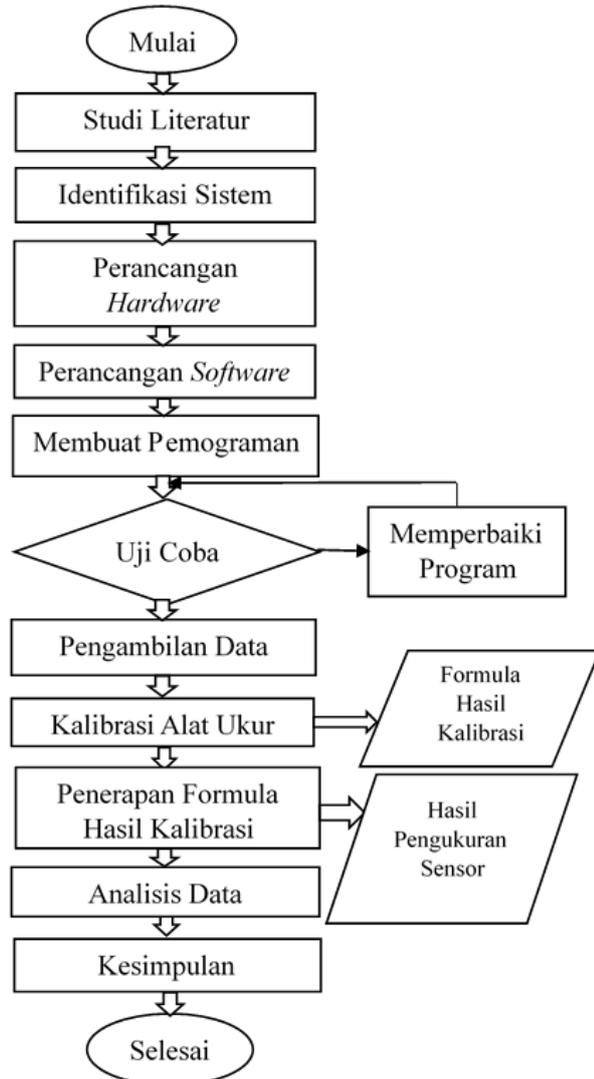
Langkah selanjutnya memulai perancangan coding/sket pemrograman dengan memanfaatkan software Arduino Ide untuk memprogram NodeMCU.

Hasil instalasi hardware dan software, berikutnya dilakukan ujicoba pengambilan data awal yang dibandingkan dengan hasil pengukuran dari

sensor referensi. Perbedaan hasil pengukuran digunakan sebagai parameter kalibrasi.

Formula kalibrasi selanjutnya diterapkan untuk proses pengujian akhir rancang bangun, berikut pengecekan tingkat ketepatan pengukurannya.

Berikut tahapan lengkap metodologi penelitiannya.



Gambar 4. Alur Proses Penelitian

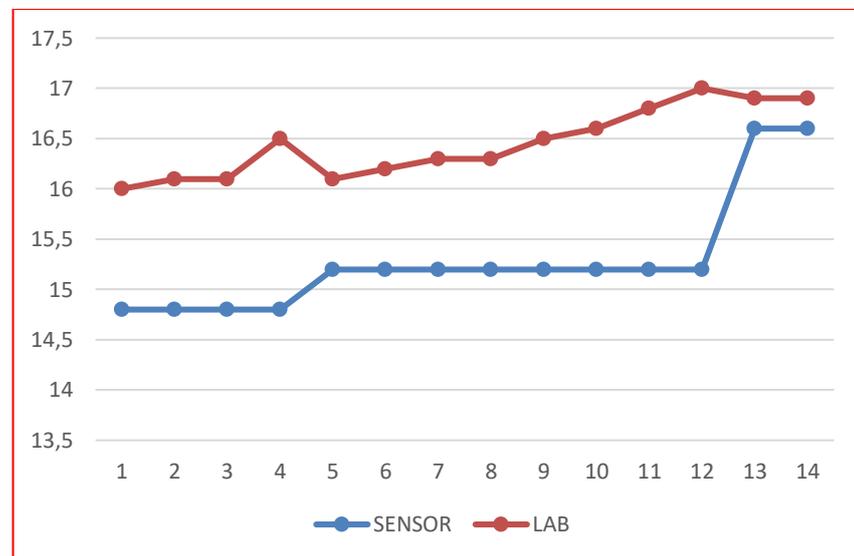
## Hasil dan Pembahasan

### Data Awal

Setelah dilakukan pengukuran awal, maka diketahui data yang muncul antara data pengukuran HTC-1 dengan data sensor DHT11 memiliki rentang yang sangat jauh, oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi. Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui persen *error* dan tingkat ketelitian dari alat yang sudah dibuat. Semakin kecil tingkat *error* maka semakin besar tingkat ketelitian dari alat yang dibuat.

Tabel 1. Data Pengukuran Temperatur Sebelum Kalibrasi

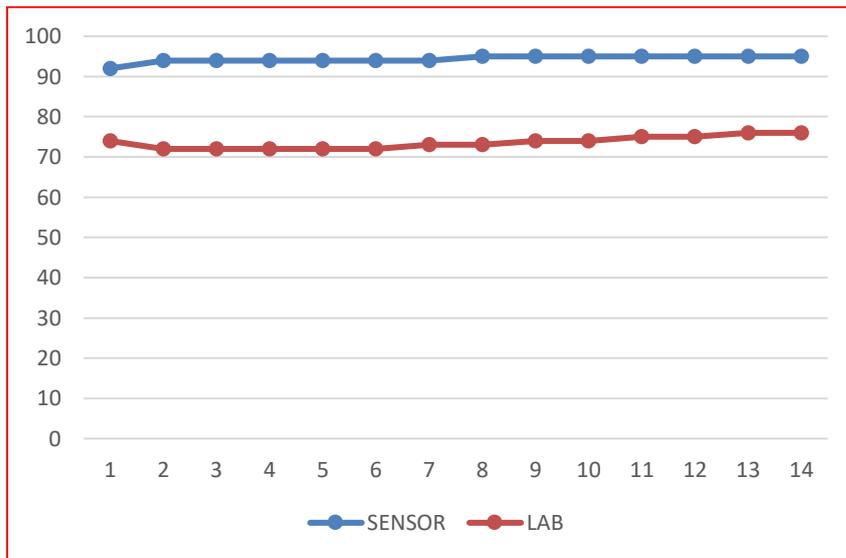
TEMPERATUR SEBELUM KALIBRASI		
SENSOR	LAB	SELISIH
14,8	16	1,2
14,8	16,1	1,3
14,8	16,1	1,3
14,8	16,5	1,7
15,2	16,1	0,9
15,2	16,2	1,0
15,2	16,3	1,1
15,2	16,3	1,1
15,2	16,5	1,3
15,2	16,6	1,4
15,2	16,8	1,6
15,2	17	1,8
16,6	16,9	0,3
16,6	16,9	0,3



Gambar 5. Grafik Temperatur Sebelum Kalibrasi

Tabel 2. Data Pengukuran Kelembapan Sebelum Kalibrasi

KELEMBABAN SEBELUM KALIBRASI		
SENSOR	LAB	SELISIH
92	74	-18
94	72	-22
94	72	-22
94	72	-22
94	72	-22
94	72	-22
94	73	-21
95	73	-22
95	74	-21
95	74	-21
95	75	-20
95	75	-20
95	76	-19
95	76	-19



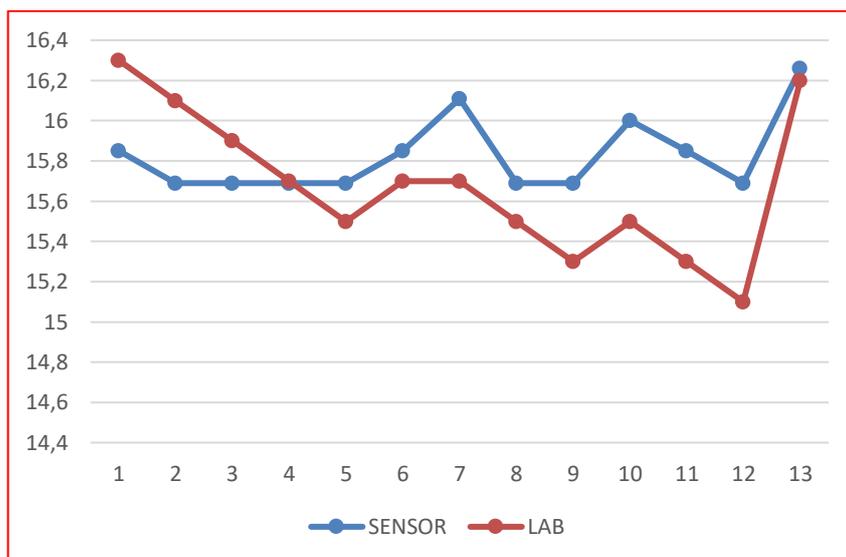
Gambar 6. Grafik Kelembapan Sebelum Kalibrasi

### Hasil Kalibrasi

Setelah dilakukan pengukuran awal, maka diketahui data yang muncul antara data pengukuran HTC-1 dengan data sensor DHT11 memiliki rentang yang sangat jauh, oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi. Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui persen *error* dan tingkat ketelitian dari alat yang sudah dibuat. Semakin kecil tingkat *error* maka semakin besar tingkat ketelitian dari alat yang dibuat.

Tabel 3. Data Temperatur Setelah Kalibrasi

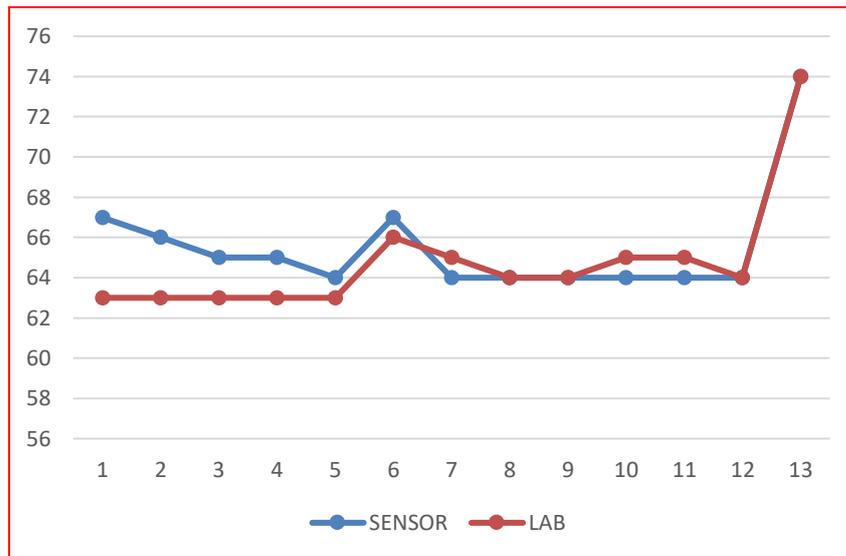
TEMPERATUR SETELAH KALIBERASI		
SENSOR	LAB	SELISIH
15,85	16,3	0,45
15,69	16,1	0,41
15,69	15,9	0,21
15,69	15,7	0,01
15,69	15,5	-0,19
15,85	15,7	-0,15
16,11	15,7	-0,41
15,69	15,5	-0,19
15,69	15,3	-0,39
16,00	15,5	-0,50
15,85	15,3	-0,55
15,69	15,1	-0,59
16,26	16,2	-0,06



Gambar 7. Grafik Kalibrasi Temperatur

Tabel 4. Data Kelembapan Setelah Kalibrasi

KELEMBAPAN SETELAH KALIBERASI		
SENSOR	LAB	SELISIH
67	63	-4
66	63	-3
65	63	-2
65	63	-2
64	63	-1
67	66	-1
64	65	1
64	64	0
64	64	0
64	65	1
64	65	1
64	64	0
74	74	0



Gambar 8. Grafik Kalibrasi Kelembapan

## Hasil Pengujian

Tabel 5. Data Pengujian Pengukuran Temperatur

Pengukuran Temperatur				
Sensor	htc-1	Selisih	Persen	Mutlak
24,3	24,2	-0,1	-0,41322314	0,413223
24,3	24,2	-0,1	-0,41322314	0,413223
24,3	24,2	-0,1	-0,41322314	0,413223
23,9	23,4	-0,5	-2,136752137	2,136752
23,8	23,3	-0,5	-2,145922747	2,145923
23,8	23,3	-0,5	-2,145922747	2,145923
23,7	23,4	-0,3	-1,282051282	1,282051
23,7	23,3	-0,4	-1,716738197	1,716738
23,7	23,4	-0,3	-1,282051282	1,282051
23,8	23,4	-0,4	-1,709401709	1,709402
23,8	23,3	-0,5	-2,145922747	2,145923
23,8	23,3	-0,5	-2,145922747	2,145923
23,8	23,2	-0,6	-2,586206897	2,586207
Total				20,53656
Rata-Rata				1,579736
Ketelitian				<b>98,42026</b>

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Kelembapan

Pengukuran Kelembapan				
Sensor	htc-1	Selisih	Persen	Mutlak
62	63	1	1,587302	1,587302
62	63	1	1,587302	1,587302
62	63	1	1,587302	1,587302
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
61	62	1	1,612903	1,612903
61	62	1	1,612903	1,612903
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
60	61	1	1,639344	1,639344
Total				21,10247
Rata-rata				1,623267
Ketelitian				<b>98,37673</b>

Dari hasil pengukuran temperatur dan kelembapan diatas, dapat dilihat bahwa data hasil sensor DHT11 sudah memiliki rentang nilai yang tidak terlalu jauh. Dari pengukuran diatas didapatkan bahwa temperatur memiliki tingkat ketelitian hingga 98,42026%, sedangkan kelembapan memiliki tingkat ketelitian hingga 98,37673%.

## Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses monitoring temperatur dan kelembapan di laboratorium dan ruang panel dengan sensor DHT11 sudah dapat dilakukan secara otomatis.
2. Hasil pembacaan sensor yang kirim ke aplikasi Blynk sudah bisa diakses secara *online* serta dapat dimonitor dari jarak jauh.
3. Notifikasi berupa WhatsApp, *Email*, dan *pop-up* notifikasi serta *buzzer* sudah dapat terkirim sesuai dengan kondisi yang diharapkan peneliti yaitu notifikasi terkirim jika temperatur melebihi batas yang diizinkan.
4. Proses penyimpanan data di Google Spreadsheet sudah berhasil terkirim secara otomatis dan dapat diakses melalui link yang telah dikirim di notifikasi WhatsApp dan *Email*. Penyimpanan data di Google Spreadsheet dapat berlangsung hingga 267 hari.
5. Alat yang dibuat sudah diuji di laboratorium dan ruang panel pabrik kelapa sawit PT Gunung Sejahtera Dua Indah dengan tingkat ketelitian sensor mencapai 98,4%

## Daftar Pustaka

- Andi, H. B. (2021). Prototipe Sistem Monitoring Getaran Mesin Menggunakan Sensor Getaran Sw-420 Berbasis *Internet Of Things*. Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, 23. Retrieved Juni 23, 2023
- Arifin, Z. (2022). Pengaruh Pemberian Hidroterapi (Rendam Kaki Air Hangat) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi. Jombang: Media Nusa Creative (MNC Publishing). Retrieved Juni 4, 2023, from [https://www.google.co.id/books/edition/Pengaruh\\_pemberian\\_hidroterapi\\_rendam\\_ka/qLeeEAAAQBAJ?hl=id&gl=ID](https://www.google.co.id/books/edition/Pengaruh_pemberian_hidroterapi_rendam_ka/qLeeEAAAQBAJ?hl=id&gl=ID)
- Artiyasa, M., Rostini, A. N., & Edwinanto. (2020). Aplikasi Smart Home Node MCU IOT Untuk Blynk. Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra, 4. Retrieved Juni 3, 2023, from <https://www.academia.edu/resource/work/68580525>
- Azhari, Z. (2021). Perancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Otomatis Pada Kandang Anak Ayam Usia 0-21 Hari. Politeknik Harapan Bersama, 12. Retrieved Juni 4, 2023
- Djulian, M. D. (2021). Rancang Bangun Alat Pemantau Cuaca Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Menggunakan *Openweathermap Application Programming Interface* (Api). Politeknik Negeri Sriwijaya, 8-11. Retrieved Juni 3, 2023, from <http://eprints.polsri.ac.id/11927/>
- Efendi, Y. (2018, April). *Internet Of Things* (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis *Mobile*. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer,

20. Retrieved Juni 4, 2023, from <https://ejournal.fikom-unasman.ac.id/index.php/jikom/article/view/41/20>
- Fathulrohman, Y. N., & Saepuloh, A. (2018). Alat Monitoring Suhu Dan Kelembapan Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 162.
- Pratama, T. A. (2022). Rancang Bangun Alat Kelembaban Udara Pada Tangki Udara Menggunakan Sensor Dht 22 Berbasis Arduino. *Repository Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan*, 11. Retrieved Juni 4, 2023, from <http://eprints.pktj.ac.id/353/>
- Rangan, A. Y., Yusnita, A., & Awaludin, M. (2020). Sistem Monitoring berbasis *Internet of things* pada Suhu dan Kelembapan Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)*, 172.
- Rusandi, R. (2018). Suhu Dan Kelembaban. Riau: Academia.edu. Retrieved Juni 4, 2023, from <https://www.academia.edu/resource/work/37839048>
- Sasmoko, D. (2021). *Arduino Dan Sensor Pada Project Arduino DIY*. (I. A. Dianta, Ed.) Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik. Retrieved Juni 4, 2023