

LEMARI PENYIMPANAN LABTOP DENGAN PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN TERPROGRAM

Rudianto¹, Arief Budijanto², Achmad Fitro³, Aji Wahyu Susanto⁴

ABSTRAK

Lemari penyimpanan laptop dengan sensor suhu dan kelembaban merupakan sebuah penyimpanan yang dapat mencegah tumbuhnya jamur sehingga dapat merusak peralatan yang disimpan di dalamnya termasuk laptop. Lemari penyimpanan ini menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan Kelembaban dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, selain itu di dalam lemari penyimpanan terdapat sebuah lampu halogen yang berfungsi sebagai penghangat jika Kelembaban di dalamnya tinggi dan suhu menurun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi sampah atau limbah laptop yang rusak diakibatkan oleh jamur yang tumbuh pada komponen – komponen penting di dalamnya.

Kata Kunci: Arduino Uno, DHT11, mikrokontroler, lemari penyimpanan

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, laptop telah menjadi perangkat penting bagi banyak orang, baik untuk pekerjaan, pendidikan, maupun hiburan. Laptop, sebagai perangkat elektronik, memiliki komponen yang sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembaban (Hakiki et al., 2020). Penyimpanan laptop yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan komponen internal, seperti motherboard, hard drive, dan baterai. Oleh karena itu, diperlukan solusi penyimpanan yang dapat mengatur suhu dan kelembaban secara efektif untuk melindungi perangkat ini (Wibawa & Putra, 2022).

Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overheating, yang mengakibatkan kerusakan permanen pada komponen laptop. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah juga dapat merusak baterai dan mengganggu kinerja perangkat. Kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan korosi pada komponen logam, sedangkan kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan penumpukan listrik statis, yang berpotensi merusak sirkuit elektronik (Puspasari et al., 2020). Di sisi lain, perkembangan teknologi mikroprosesor dan sensor telah memungkinkan pembuatan sistem yang dapat mengatur lingkungan penyimpanan secara otomatis (Fathulrohman et al., 2018). Dengan menggunakan sensor suhu dan kelembaban, serta mikrokontroler seperti Arduino, kita dapat membuat sistem yang mampu menjaga kondisi optimal untuk penyimpanan laptop. Kemudian bagaimana merancang lemari penyimpanan laptop yang dapat mengatur suhu dan kelembaban secara terprogram dan bagaimana memastikan sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan andal dalam jangka Panjang (Nudian et al., 2020). Selain itu apa saja komponen yang diperlukan untuk membangun sistem ini dan bagaimana cara kerjanya.

Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pengujian sistem pengatur suhu dan kelembaban untuk lemari penyimpanan laptop. Fokusnya adalah pada penggunaan sensor DHT22, mikrokontroler Arduino Uno, driver relay, lampu halogen sebagai pemanas, layar OLED untuk tampilan, dan keypad untuk input setelan suhu dan kelembaban yang diinginkan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat lemari penyimpanan laptop yang mampu mengatur suhu dan kelembaban secara otomatis untuk menjaga kondisi optimal bagi perangkat elektronik, membangun prototipe lemari penyimpanan yang menggunakan sensor DHT22, Arduino Uno, driver relay, lampu halogen, OLED, dan

keypad, serta mengujinya untuk memastikan keandalan dan ketahanan sistem (Bogdan, 2016).

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat secara praktis dan akademis sebagai berikut:

- Penggunaan lemari penyimpanan dengan pengatur suhu dan kelembaban dapat melindungi laptop dari kerusakan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak sesuai.
- Dengan menjaga kondisi optimal, sistem ini dapat memperpanjang usia pakai laptop, sehingga mengurangi biaya perawatan dan penggantian perangkat.
- Pengguna dapat merasa tenang karena laptop mereka disimpan dalam kondisi yang terkontrol, sehingga mengurangi kekhawatiran tentang potensi kerusakan.
- Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan teknologi serupa yang memanfaatkan sensor dan mikrokontroler untuk pengaturan lingkungan.
- Pembelajaran Mikrokontroler dan Sensor: Memberikan pemahaman lebih dalam tentang penggunaan mikrokontroler seperti Arduino dan sensor DHT22 dalam aplikasi praktis.
- Menambah literatur penelitian mengenai sistem pengatur suhu dan kelembaban otomatis yang dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti penyimpanan elektronik, laboratorium, dan lain-lain.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada laboratorium komputer dan elektronika Politeknik NSC secara kualitatif untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi lemari penyimpanan laptop dengan pengatur suhu dan kelembaban terprogram. Metodologi penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap utama, yaitu perencanaan, implementasi, pengujian dan evaluasi.

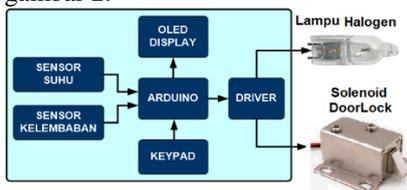
1. Perencanaan

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara terhadap pemilik toko service laptop di Surabaya untuk mendapatkan data apa saja yang sering dikeluhkan oleh klien terhadap laptop yang mereka milik, maka didapatkan sampel data sebagai berikut :

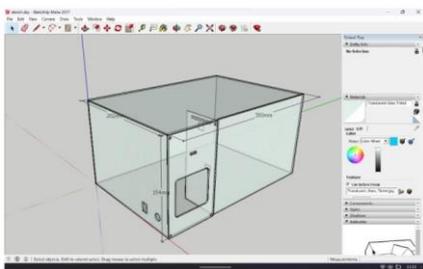
Tabel 1. keluhan kerusakan terhadap laptop

| Keluhan kerusakan | Dimensi laptop | Jumlah |
|--|----------------|--------|
| Layar pecah | 14" | 2 |
| Tombol tidak berfungsi pada keyboard maupun tombol power | 10" dan 14 " | 4 |
| Motherboard bermasalah disebabkan kerak dan jamur | 10" | 2 |
| Harddisk bad sector | 10" dan 14" | 3 |

Dari 10 data yang diperoleh, 5 dari 10 kerusakan diakibatkan oleh kerak dan jamur pada motherboard, oleh sebab itu penulis ingin membuat sebuah tempat penyimpanan yang dapat mencegah jamur tumbuh di sela – sela komponen penting dalam laptop. Kemudian sebelum membuat perancangan alat terlebih dahulu melakukan studi literatur dari buku referensi dan makalah-makalah yang terkait dengan penelitian ini. Kemudian membuat rancangan alat. Diagram blok rangkaian elektronik alat dapat dilihat pada gambar 1. Dan rancangan kotak (lemari) dapat dilihat pada gambar 2.



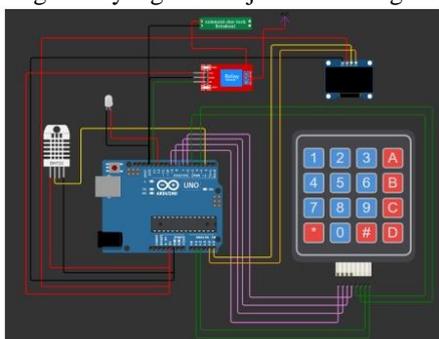
Gambar 1. Diagram blok Rangkaian Elektronik Lemari Penyimpanan Laptop Terprogram



Gambar 2. Rancangan Lemari Penyimpanan Laptop Terprogram

2. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi diagram blok sistem yang ditunjukkan pada gambar 1, menjadi suatu rangkaian yang dapat dilihat pada gambar 2. Dalam gambar 2 tersebut beberapa blok rangkaian yang akan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3. Rangkaian Ksesluruhan Lemari Penyimpanan Laptop Terprogram

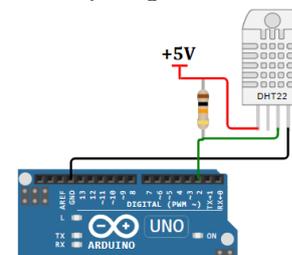
- Sensor Kelembaban dan Suhu**
 Dalam rangkaian ini menggunakan sensor DHT22, yaitu sensor yang mengintegrasikan

sensor suhu dan kelembaban dalam satu kemasan dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Berikut adalah beberapa spesifikasi utama dari sensor DHT22 dapat dilihat pada table 1.

Tabel 2. Spesifikasi Sensor DHT22(Liu, n.d.)

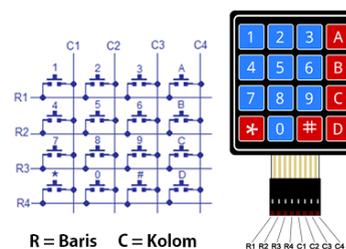
| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Type Sensor | : Suhu dan Kelembaban |
| Rentang Pengukuran Suhu: | : -40 hingga 80 °C |
| Akurasi Pengukuran Suhu: | : ±0.5 °C |
| Rentang Pengukuran Kelembaban | : 0 hingga 100% RH |
| Akurasi Pengukuran Kelembaban | : ±2% RH |
| Tegangan Operasi: | : 3.3V hingga 6V |
| Arus Maksimum: | : 2.5mA (selama pengukuran) |
| Frekuensi Pengambilan Data: | : 0.5 Hz (setiap 2 detik) |
| Interface: | : one-wire |
| Waktu Respon: | : 2 detik |
| Ukuran: | : 15.1mm x 25mm x 7.7mm |

Fungsi dari Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam lemari penyimpanan. Data dari sensor ini akan dikirim ke Arduino Uno untuk diolah. Rangkaian antarmuka DHT22 dengan Arduino dapat dilihat pada gambar 1.

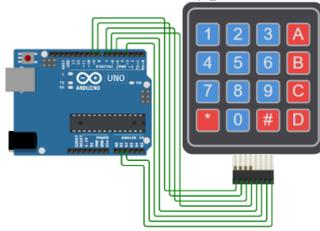


Gambar 4. Antarmuka DHT22 dengan arduino

- Pusat Pengolahan dan Pengendalian**
 Arduino Uno berfungsi sebagai otak dari sistem ini. Arduino menerima data suhu dan kelembaban dari sensor DHT22 dan memprosesnya untuk mengendalikan relay, menampilkan informasi pada OLED, serta menerima input dari keypad yang merupakan data setelan suhu dan kelembaban yang akan dibandingkan dengan hasil pengukuran. Setelan dan hasil pengukuran suhu dan kelembaban digunakan untuk mengambil keputusan untuk mengkonidisikan relay.
- Keypad**
 Keypad digunakan untuk memasukkan setelan suhu dan kelembaban yang diinginkan.



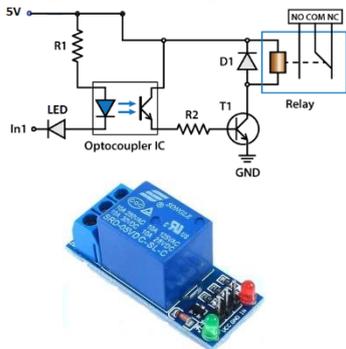
a. Konstruksi Keypad 4x4



b. Antarmuka keypad 4x4 dengan arduino
Gambar 5. Konstruksi Keypad 4x4 dan antarmuka dengan arduino

• **Rangkaian Relay**

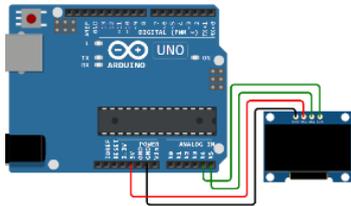
Rangkaian relay bertindak sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh Arduino untuk menghidupkan atau mematikan lampu halogen sesuai dengan kebutuhan pemanasan.



Gambar 6. Rangkaian Driver Relay dan bentuk fisik

• **Penampil OLED**

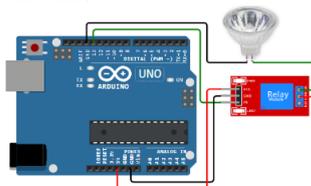
OLED berfungsi untuk menampilkan informasi setelan dan hasil pengukuran suhu dan kelembaban.



Gambar 7. antarmuka OLED dengan Arduino

• **Lampu Halogen**

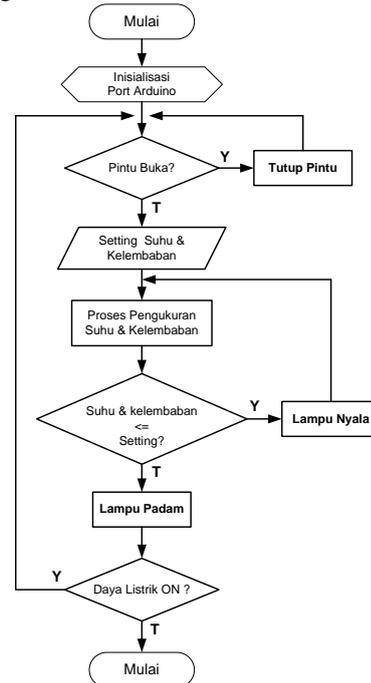
Lampu halogen digunakan sebagai sumber pemanas dalam lemari untuk mengatur suhu agar tetap dalam kisaran yang diinginkan. Lampu tersebut dihidupkan atau dimatikan oleh driver relay berdasarkan sinyal dari Arduino.



Gambar 8. antarmuka Lampu Halogen dengan arduino

3. **Implementasi Perangkat Lunak**

Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sebuah lemari penyimpanan laptop yang dilengkapi dengan sistem pengatur suhu dan kelembaban terprogram. Sistem ini dirancang untuk menjaga kondisi lingkungan di dalam lemari agar tetap ideal untuk penyimpanan laptop, mencegah kerusakan yang disebabkan oleh suhu dan kelembaban yang tidak sesuai. Perangkat lunak yang dikembangkan akan mengendalikan sensor suhu dan kelembaban serta aktuator yang diperlukan untuk menjaga kondisi yang diinginkan. Selain itu, perangkat lunak juga akan menyediakan antarmuka pengguna untuk memonitor dan mengatur parameter lingkungan sesuai kebutuhan. Tahapan implementasi perangkat lunak adalah mengidentifikasi fungsi-fungsi utama yang harus dimiliki oleh perangkat lunak, seperti pembacaan sensor suhu dan kelembaban, kontrol aktuator (relay lampu dan *solenoid door lock*), dan antarmuka pengguna. Berikut diagram alir Implementasi perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 9.



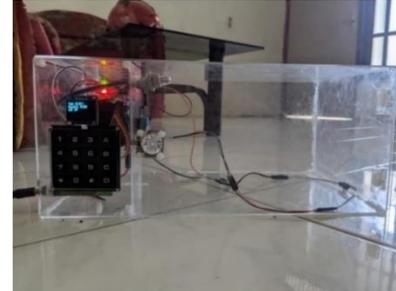
Gambar 9. antarmuka Lampu Halogen dengan arduino

4. **Pengujian dan Evaluasi**

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengujian pada tiap-tiap modul rangkaian pendukung prototype lemari penyimpanan labtop yang nantinya akan dilanjutkan dengan tahapan pengujian keseluruhan sistem. Hasil pengujian tiap-tiap modul dapat dilihat pada tabel 3. Tabel 3. Hasil Pengujian Tiap Modul Rangkaian Elektronik Sistem

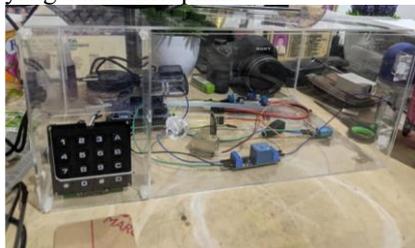
| Modul Rangkaian | Perangkat Lunak | Hasil Pengujian |
|---------------------------------|--|--|
| Modul Sensor DHT22 | <pre>#include "DHT.h" #define DHTTYPE 2 //define DHTTYPE DHT22 //inisialisasi sensor DHT DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); void setup() { Serial.begin(9600);dht.begin(); } void loop() { delay(2000); float h = dht.readHumidity(); float t = dht.readTemperature(); if (isnan(h) isnan(t)) { Serial.println("kesalahan DHT sensor!"); return; } Serial.print("Humidity: ");Serial.print(h); Serial.print(" %r "); Serial.print("Temperature: "); Serial.print(t);Serial.print(" *C "); }</pre> | Mempastikan nilai hasil pengujian suhu dan kelembaban. Humidity: xx % Temperature: xx *C |
| Modul Keypad 4x4 | <pre>#include <Keypad.h> const byte ROWS = 4; // Empat baris const byte COLS = 4; // Empat kolom //Definisikan peta kunci untuk keypad 4x4 char key[ROWS][COLS] = { {'1','2','3','A'}, {'4','5','6','B'}, {'7','8','9','C'}, {'*','0','#','D'} }; //Pin byte rowPins[ROWS] = { 2, 3, 4, 5}; byte colPins[COLS] = { 6, 7, 8, 9}; Keypad keypad = Keypad(makeKeypad(rowPins, colPins, ROWS, COLS)); void setup() { Serial.begin(9600); } void loop() { char key = keypad.getKey(); if (key) { // Jika ada kunci yang ditekan Serial.println(key); } }</pre> | Mempastikan hasil penekanan tombol keypad pada serial monitor IDE arduino |
| Modul Driver Relay | <pre>const int relayLampu = 8; void setup() { pinMode(relayPin, OUTPUT); digitalWrite(relayPin, LOW); } void loop() { digitalWrite(relayPin, HIGH); // Hidupkan relay delay(3000); digitalWrite(relayPin, LOW); // Matikan relay delay(3000); }</pre> | Menghidupkan lampu selama 3 detik kemudian mematikan lampu selama 3 detik, kondisi seperti ini akan berulang terus menerus selama diberikan sumber daya listrik |
| Modul Driver Solenoid Door Lock | <pre>const int relayPin = 8; void setup() { pinMode(relayPin, OUTPUT); digitalWrite(relayPin, LOW); } void loop() { digitalWrite(relayPin, HIGH); //Hidupkan relay delay(3000); digitalWrite(relayPin, LOW); // Matikan relay delay(3000); }</pre> | Menghidupkan solenoid door lock selama 3 detik kemudian mematikan selama 3 detik, kondisi seperti ini akan berulang terus menerus selama diberikan sumber daya listrik |
| Modul Rangkaian | Perangkat Lunak | Hasil Pengujian |
| Modul Display OLED | <pre>#include <Wire.h> #include <Adafruit_GFX.h> #include <Adafruit_SSD1306.h> #define SCREEN_WIDTH 128 #define SCREEN_HEIGHT 64 #define OLED_RESET -1 Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, OLED_RESET); void setup() { Serial.begin(9600); if(!display.begin(SSD1306_I2C_ADDRESS, OLED_RESET)) { Serial.println("SSD1306 allocation failed!"); for(;;); } display.clearDisplay();display.setTextSize(1); display.setTextColor(SSD1306_WHITE); display.setCursor(0,0); display.println("Hallo, world!"); display.display();delay(2000); } void loop() { display.clearDisplay();display.setCursor(0,0); display.println("Testing OLED ..."); display.display();delay(2000); }</pre> | Mempastikan tulisan "hallo world" dan "Testing Oled ..." pada layar OLED. |

Pada tahap ini, pemrograman akan dilakukan sesuai dengan kebutuhan spesifik lemari penyimpanan. Setelah pemrograman selesai, sistem akan menjalani serangkaian pengujian untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan lancar dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini mencakup uji unit, uji integrasi, dan uji sistem untuk mengidentifikasi dan memperbaiki setiap kesalahan atau ketidakcocokan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa program berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan operasional sebelum digunakan secara resmi.



Gambar 12. Pegujian Sistem Sebelum Diintegrasikan dengan Lemari

Setelah melakukan pengujian pada tiap modul rangkaian elektronik lemari penyimpanan, kemudian melakukan pengujian sistem. Pada tahap ini akan dilakukan proses pengecekan prototype dari lemari penyimpanan yang nantinya akan dilanjutkan dengan tahapan pemrograman sistem yang akan diterapkan.

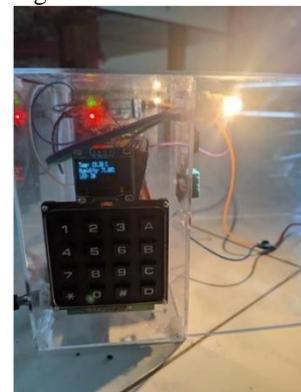


Gambar 10. Mengintegrasikan Modul-Modul Rangkaian Elektronik Lemari Penyimpanan



Gambar 11. Pegujian Sistem Sebelum Diintegrasikan dengan Lemari

Pada tahap terakhir, setelah semua tahapan sebelumnya selesai dilakukan, sistem akan diuji coba oleh pengguna. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua fitur dan fungsi beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Selama uji coba, umpan balik dari pengguna akan dikumpulkan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki setiap masalah atau kekurangan yang mungkin muncul. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa sistem siap digunakan secara efektif dalam lingkungan nyata.



Gambar 13. Pegujian Sistem Sebelum Diintegrasikan dengan Lemari

SIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan dan saran yang dapat dari hasil perancangan dan pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya rancangan lemari penyimpanan laptop diharapkan untuk membantu mengurangi limbah laptop yang rusak diakibatkan oleh jamur.
2. Dengan adanya rancangan lemari penyimpanan laptop diharapkan pengguna bisa lebih merasa aman dikarenakan laptop dapat tersimpan dengan rapi dan aman.

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lemari penyimpanan laptop kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Pada lemari penyimpanan laptop ini belum tersedia fitur kunci menggunakan personal ID yang dimana siapapun bisa membuka asal mempunyai kode akses.
2. Jika dalam keadaan musim panas, lemari penyimpanan laptop ini belum memiliki fungsi pembuangan udara sehingga suhu di dalamnya sedikit meningkat.
3. Dimensi dari lemari penyimpanan laptop ini hanya 20 x 30 x 15 cm, sehingga hanya muat untuk laptop berukuran 10” (inchi) 30 30 4. Kata sandi pada lemari penyimpanan ini masih belum tersedia fitur ganti password sehingga untuk menggantinya harus dimasukkan kedalam Arduino melalui kode pemrograman

DAFTAR REFERENSI

- Bogdan, M. (2016). How to Use the DHT22 Sensor for Measuring Temperature and Humidity with the Arduino Board. *ACTA Universitatis Cibiniensis*, 68(1), 22–25. <https://doi.org/10.1515/aucts-2016-0005>
- Fathulrohman, Y. N. I., Saepuloh, A., & Kom, M. (2018). *ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*. 2(1).
- Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 150. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1876>
- Liu, T. (n.d.). *Capacitive-type humidity and temperature module/sensor*.
- Nudian, W., Dede, Moh., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R., & Purnama, Y. (2020). *Pemanfaatan Sensor Mikro DHT11-Arduino untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/6skfw>
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>
- Wibawa, I. M. S., & Putra, I. K. (2022). Design of air temperature and humidity measurement based on Arduino ATmega 328P with DHT22 sensor. *International Journal of Physical Sciences and Engineering*, 6(1), 9–17. <https://doi.org/10.53730/ijpse.v6n1.3065>