

Prototipe Monitoring Suhu Dan Kelembapan Secara Realtime

Rosyid Mufti Abdurrohman^{1*)}, Khoirol Barriyah¹, Khusnul Nursuciliyat¹, Krisnawan Abdul Rochim¹, Herliyani Hasanah¹

¹ Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi D3 Teknik Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: 1rosyid.mutu@gmail.com*, 1khoirolbariyyah135@gmail.com, 1sucikhusnul22@gmail.com, 1krisnawan861@gmail.com, 1herliyani_hasanah@udb.ac.id

Abstrak– Dalam artikel ini, kami mempresentasikan prototipe sistem monitoring suhu dan kelembapan secara real-time menggunakan DHT11 untuk mendapatkan data suhu dan kelembapan dari lingkungan sekitar, sementara Arduino Uno R3 berfungsi sebagai otak sistem untuk mengontrol pengambilan data dari sensor dan menampilkan hasilnya pada layar LCD 16x2. Prototipe ini memiliki potensi aplikasi yang luas, seperti pemantauan iklim dalam ruangan, penanaman tanaman, sistem kontrol lingkungan, dan monitoring ruangan server. Keandalan, keakuratan, dan keterbacaan hasil pengukuran yang dihasilkan menjadikannya alat yang efektif untuk pemantauan suhu dan kelembapan secara real-time. Pengembangan lebih lanjut juga dapat dilakukan untuk mengintegrasikan prototipe ini dengan platform IoT (Internet of Things) yang lebih luas, sehingga memungkinkan pemantauan dan pengendalian lingkungan secara terpusat dan terintegrasi yang dirancang untuk pemantauan lingkungan yang efisien dan akurat.

Kata Kunci: Prototipe, Monitoring Suhu Dan Kelembapan, Real-Tim, DHT1, Arduino Uno R3, LCD 16x2, Pemantauan Lingkungan

Abstract– In this article, we present a prototype of a real-time temperature and humidity monitoring system using DHT11 to obtain temperature and humidity data from the surrounding environment, while Arduino Uno R3 functions as the brain of the system to control data capture from sensors and display the results on a 16x2 LCD screen. This prototype has wide potential applications, such as indoor climate monitoring, plant growing, environmental control systems, and server room monitoring. The reliability, accuracy and legibility of the resulting measurement results make them an effective tool for real-time monitoring of temperature and humidity. Further development can also be undertaken to integrate this prototype with the broader IoT (Internet of Things) platform, enabling centralized and integrated environmental monitoring and control designed for efficient and accurate environmental monitoring.

Keywords: Prototype, Temperature And Humidity Monitoring, DHT11, Arduino Uno R3, 16x2 LCD, Environmental Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, pemantauan suhu dan kelembapan memiliki peran yang penting. Baik itu dalam industri pertanian, ruangan server industri, pemantauan lingkungan, atau bahkan dalam kehidupan rumah tangga, pemantauan kondisi suhu dan kelembapan dapat memberikan informasi yang berharga untuk pengambilan keputusan yang tepat.

Dalam artikel ini, kami akan membahas tentang prototipe monitoring suhu dan kelembapan secara real-time menggunakan Arduino Uno R3, sensor DHT11, dan LCD 16x2. Arduino Uno R3 adalah salah satu jenis papan pengembangan berbasis mikrokontroler yang populer dan serbaguna. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan sekitar, sedangkan LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan.

Prototipe ini dirancang untuk memberikan pemantauan yang akurat dan real-time terhadap suhu dan kelembapan lingkungan sekitar. Data yang diperoleh dari sensor DHT11 akan dikirim ke Arduino Uno R3, yang kemudian akan memproses data tersebut dan menampilkannya pada LCD 16x2.

Melalui penggunaan prototipe ini, pengguna akan dapat memantau suhu dan kelembapan dalam waktu nyata dengan cepat dan mudah. Informasi ini dapat berguna dalam berbagai aplikasi, seperti dalam pertanian, di mana pemantauan suhu dan kelembapan dapat membantu petani dalam pengelolaan tanaman mereka.

Selain itu, prototipe ini juga dapat digunakan untuk pemantauan lingkungan dalam berbagai skala. Pemantauan suhu dan kelembapan lingkungan dapat memberikan informasi yang berharga dalam pengelolaan sumber daya alam, perubahan iklim, dan pemantauan cuaca.

Dalam artikel ini, kami akan membahas langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat prototipe monitoring suhu dan kelembapan secara real-time dengan menggunakan Arduino Uno R3, sensor DHT11, dan LCD 16x2. Kami akan memandu Anda melalui instalasi perangkat keras yang diperlukan, serta kode pemrograman yang diperlukan untuk menghubungkan dan mengoperasikan komponen-komponen ini secara efektif.

Dengan adanya prototipe ini, diharapkan bahwa pengguna akan dapat memperoleh pemantauan suhu dan kelembapan yang akurat dan real-time. Dengan informasi ini, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan lingkungan sekitar mereka.

Dalam artikel berikutnya, kami akan menjelaskan langkah-langkah rinci yang diperlukan untuk membuat prototipe ini, termasuk instruksi tentang pengaturan perangkat keras dan kode pemrograman yang relevan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Kebutuhan

Untuk merealisasikan pembuatan “*Prototipe monitoring suhu dan kelembapan secara realtime*” maka dibutuhkan :

2.1.1 System Kendali Yang Utama Yaitu Arduino Uno R3

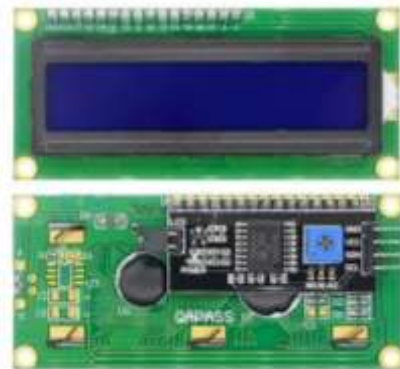
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Ini mencakup semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; Cukup sambungkan ke komputer Anda dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk merayakan perilisannya Arduino Software (IDE) 1.0. Serta Board Uno dan software Arduino (IDE) versi 1.0. Papan Uno adalah yang pertama di jajaran papan USB Arduino dan merupakan model referensi untuk semua platform Arduino.



Gambar 1. Arduino Uno R3

2.1.2 Module LCD 16x2 Yang Berfungsi Sebagai Tampilan.

I2C adalah protokol serial untuk antarmuka dua kabel untuk menghubungkan perangkat berkecepatan rendah seperti mikrokontroler, EEPROM, konverter A/D dan D/A, antarmuka I/O, dan perangkat eksternal lainnya yang serupa dalam sistem tertanam. Bus I2C populer karena mudah digunakan, dapat memiliki banyak master, hanya kecepatan bus tertinggi yang ditentukan, dan hanya diperlukan dua kabel dengan resistor pull-up untuk menghubungkan perangkat I2C dalam jumlah yang hampir tidak terbatas. I2C dapat menggunakan mikrokontroler yang lebih lambat dengan pin I/O tujuan umum karena mereka hanya perlu menghasilkan kondisi mulai dan berhenti yang benar selain fungsi baca dan tulis byte.



Gambar 2. LCD 16x2 with I2C

2.1.3 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11.

Sensor DHT11 merupakan modul sensor yang mendeteksi suhu dan kelembapan objek dengan keluaran tegangan analog yang dapat diproses lebih lanjut oleh mikrokontroler. Modul sensor ini termasuk elemen resistif seperti alat pengukur suhu seperti NTC misalnya. Keunggulan modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya adalah kualitas sensor membaca data lebih sensitif, memiliki kecepatan mendeteksi objek suhu dan kelembapan, serta pembacaan data tidak mudah dirusak. Sensor DHT11 biasanya menampilkan kalibrasi yang cukup akurat untuk pembacaan suhu dan kelembapan.



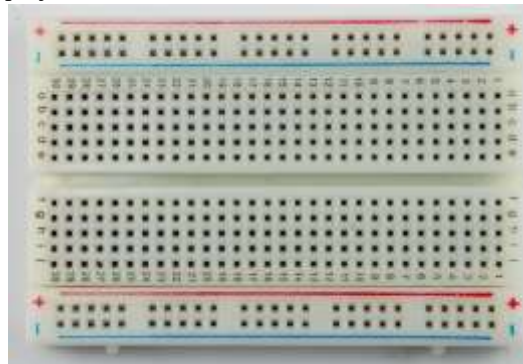
Gambar 3. Sensor DHT11

2.1.4 Software Yang Digunakan Arduino IDE 1.8.18

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain Arduino IDE adalah software yang mendukung pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE sangat berguna untuk mengedit, membuat, mengunggah papan tertentu dan mengkodekan beberapa program. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, dilengkapi dengan library C/C++ (wire), mendukung operasi input/output.

2.1.5 Breadboard Yang Digunakan Untuk Papan Perancangan.

Papan proyek adalah papan proyek yang berfungsi sebagai sirkuit elektronik sebagai dasar konstruksi dan prototipe sirkuit elektronik. Papan proyek, biasa dikenal sebagai breadboard, banyak digunakan dalam perakitan komponen karena dicolokkan ke papan proyek dan tidak memerlukan penyolderan. Untuk dapat digunakan kembali dengan cara mengganti kabel lain jika terjadi kegagalan atau kerusakan kabel pada project board.



Gambar 4. Breadboard

2.2 Tujuan

Tujuan utama pembuatan monitoring suhu dan kelembapan secara real-time adalah untuk memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan yang memengaruhi kenyamanan, keamanan, dan kinerja sistem tertentu. Berikut adalah beberapa tujuan kunci dari monitoring suhu dan kelembapan secara real-time:

- 2.2.1 Keamanan dan Kesehatan:** Monitoring suhu dan kelembapan yang akurat dan real-time sangat penting untuk menjaga keamanan dan kesehatan manusia.
- 2.2.2 Pemeliharaan Peralatan:** Monitoring suhu dan kelembapan dapat membantu dalam pemeliharaan peralatan yang penting. Suhu dan kelembapan yang tidak tepat dapat menyebabkan keausan yang lebih cepat, korosi, atau gangguan pada komponen elektronik.
- 2.2.3 Efisiensi Energi:** Monitoring suhu dan kelembapan secara real-time juga dapat membantu dalam mengoptimalkan penggunaan energi.

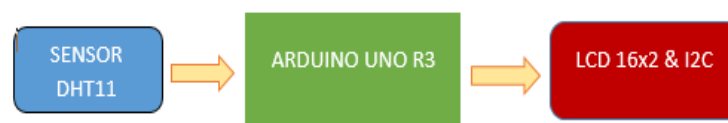
2.2.4 Pengendalian Proses Industri: Dalam industri, monitoring suhu dan kelembapan secara real-time penting untuk mengendalikan proses produksi. Misalnya, dalam produksi makanan atau farmasi.

2.3 Prinsip kerja

Pembuatan monitoring suhu dan kelembapan secara real-time melibatkan beberapa prinsip kerja yang umumnya terdiri dari sensor, pengukuran, pemrosesan data, dan komunikasi. Prinsip kerja ini memberikan dasar bagi sistem monitoring suhu dan kelembapan secara real-time, namun implementasinya dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan dan kompleksitas sistem yang digunakan.

2.4 Perancangan alat

2.4.1 Blok Diagram Alir

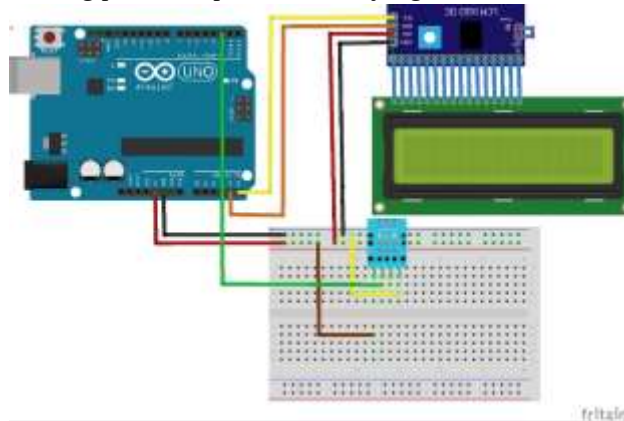


Gambar 5. Diagram Alir

Diagram blok sistem ini merupakan prinsip kerja alat secara umum. Pada gambar xx menunjukkan sistem menggunakan sensor DHT11, Arduino UNO R3 dan LCD 16x2 & I2C. Sensor DHT11 merupakan masukan dari suatu unit yang akan membaca perubahan suhu dan kelembapan di dalam ruangan. Sinyal input ini akan diproses oleh Arduino kemudian mengirimkan sinyal output berupa suhu dan kelembapan ke layar LCD 16x2.

2.4.2 Rancangan alat

Berikut merupakan gambar rancang penelitian pada alat ukur yang akan di buat :



Gambar 6. Rancang Bangun Termometer Suhu dan Kelembapan

2.4.3 Source code

Membuat sketch pada program Arduino pada aplikasi Arduino IDE 1.8.18 dengan source code adalah berikut :

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "DHT.h"
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,4);
#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
  
```

```
byte suhu[8] =
```

```

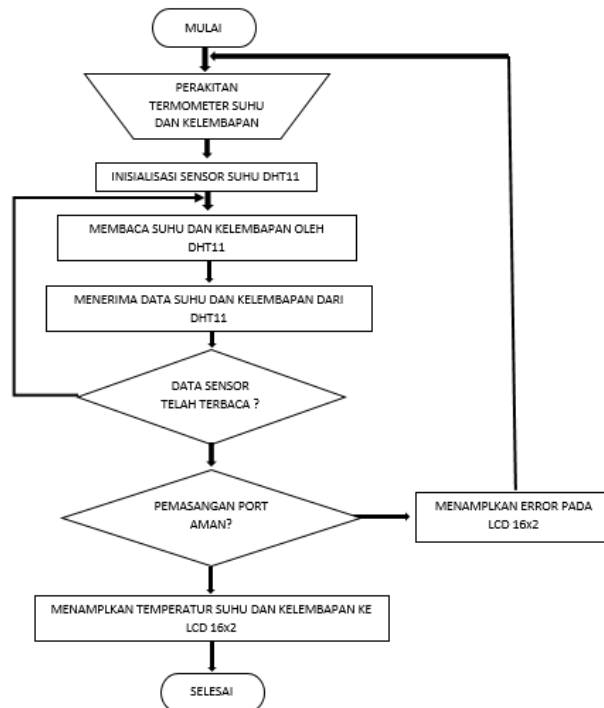
{
  B00100, B01010, B01010, B01110, B11111, B11111, B01110, B00000
};
byte kelembaban[8] =
{
  B00100, B01010, B01010, B10001, B10001, B10001, B01110, B00000
};
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.createChar(1, kelembaban);
  lcd.createChar(2, suhu);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Mahirelektro.com");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("DHT11 + LCD 16x2");
  dht.begin();
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.write(2);
  lcd.print(" Suhu: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.write(1);
  lcd.print(" Lembab: ");
}
void loop() {
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  float f = dht.readTemperature(true);
  if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
    lcd.setCursor(8,0);
    lcd.print("Error ");
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print("Error ");
    return;
  }
  float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
  float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
  lcd.setCursor(8,0);
  lcd.print(t,1);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C ");
  lcd.setCursor(10,1);
  lcd.print(h,0);
  lcd.print("% ");
  delay(1000);
}

```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, kami akan membahas hasil dan pembahasan dari prototipe termometer suhu dan kelembapan secara real-time yang menggunakan sensor DHT11, Arduino Uno, dan LCD 16x2. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah prototipe yang dapat mengukur dan menampilkan suhu dan kelembapan secara akurat dan real-time.

3.1 Cara Kerja



Gambar 7. Flowchart Cara Kerja Termometer Suhu dan Kelembapan

Penjelasan flowchart pada gambar xx adalah sebagai berikut:

- Sistem mulai melakukan operasi.
- Inisialisasi sistem dengan Arduino UNO dan sensor DHT11 agar sistem siap membaca data.
- Sistem membaca sinyal input perubahan suhu dan kelembapan di dalam ruangan.
- Sistem mengeluarkan data yang diproses untuk memberikan nilai pengukuran suhu dan kelembapan.
- Jika data tidak sepenuhnya terbaca, sistem akan mengukur kembali
- Jika semua data sudah terbaca, sistem akan menampilkan data pengukuran suhu dan kelembapan pada layar LCD 16x2
- Saat instalasi error pada port koneksi, LCD 16x2 akan menampilkan status error
- Sistem menyelesaikan operasi.

3.2 Pengujian Prototipe

Kami melakukan pengujian prototipe di berbagai lingkungan, termasuk ruangan dalam, luar ruangan, dan lingkungan yang memiliki fluktuasi suhu dan kelembapan yang tinggi. Kami mencatat data suhu dan kelembapan yang dihasilkan oleh prototipe secara real-time dan membandingkannya dengan data referensi untuk mengevaluasi akurasi dan keandalan prototipe. Setelah pengujian, kami menganalisis data yang diperoleh dari prototipe dan membandingkannya dengan data referensi.

Tabel 1. Perbandingan Suhu Rungan

WAKTU	11.00	13.00	15.00	19.00	21.00
	-	-	-	-	-
	12.00	14.00	16.00	20.00	22.00
SUHU DALAM RUANGAN (°C)	32.5	33.0	32.0	30.0	28.0
KELEMBAPAN DALAM RUANGAN (%)	62.5	58	62	65	70
SUHU LUAR RUANGAN (°C)	31.5	33.0	32.0	26.0	25.0

KELEMBAPAN LUAR RUANGAN (%)	57	56	65	73	75
SELISIH SUHU (°C)	1	0	0	4	3
SELISIH KELEMBAPAN (%)	5.5	2	3	8	5

Dari hasil tabel xx kita memperoleh hasil bahwasanya: prototipe termometer suhu dan kelembapan kami menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil pengukuran prototipe konsisten dan memiliki toleransi kesalahan yang rendah. Prototipe kami responsif terhadap perubahan suhu dan kelembapan yang cepat. Sensor-sensor yang digunakan mampu mendeteksi perubahan dengan cepat dan mengirimkan data secara real-time ke LCD. Prototipe kami juga berhasil digunakan dalam berbagai lingkungan, termasuk ruangan dalam, dan luar ruangan. Hal ini menunjukkan fleksibilitas dan keandalan prototipe dalam berbagai situasi.

3.3 Keunggulan dan Keterbatasan Prototipe

Prototipe ini memiliki beberapa keunggulan dan keterbatasan yang perlu diperhatikan.

3.3.1 Keunggulan:

- Akurasi:** Prototipe mampu memberikan pengukuran suhu dan kelembapan yang cukup akurat dalam rentang toleransi yang diterima.
- Respons Cepat:** Prototipe merespons perubahan suhu dan kelembapan secara real-time dengan cepat.
- Stabilitas:** Prototipe menunjukkan stabilitas yang baik dalam pengukuran dalam jangka waktu yang lama.
- Antarmuka Tampilan:** Pengguna dapat melihat hasil pengukuran secara langsung melalui LCD 16x2 yang jelas dan mudah dibaca.

3.3.2 Keterbatasan:

- Rentang Pengukuran:** Prototipe ini memiliki rentang pengukuran suhu yang terbatas (-20°C hingga 60°C) dan rentang kelembapan relatif tertentu (20% hingga 90%).
- Skalabilitas:** Prototipe ini dirancang untuk digunakan dalam skala kecil. Untuk penerapan yang lebih luas, perlu dilakukan modifikasi dan perubahan desain.
- Ketergantungan pada Arduino Uno:** Prototipe ini bergantung pada mikrokontroler Arduino Uno, yang dapat menjadi keterbatasan dalam hal fleksibilitas dan pemrosesan data yang lebih kompleks.

3.4 Aplikasi Potensial

3.4.1 Prototipe ini memiliki potensi aplikasi yang luas, termasuk:

- Pemantauan suhu dan kelembapan di dalam ruangan atau gedung.
- Pemantauan suhu dan kelembapan dalam peralatan elektronik atau sistem pendingin.
- Pemantauan suhu dan kelembapan dalam industri makanan dan farmasi.
- Pemantauan suhu dan kelembapan dalam budidaya tanaman dan peternakan.
- Dalam setiap aplikasi ini, prototipe ini dapat memberikan pemantauan suhu dan kelembapan secara real-time yang dapat membantu dalam menjaga stabilitas, keamanan, dan kualitas sistem atau lingkungan yang dipantau.

4. KESIMPULAN

Dalam jurnal ini, telah dibahas tentang pengembangan prototipe termometer suhu dan kelembapan secara real-time dengan menggunakan sensor DHT11, Arduino Uno, dan LCD 16x2. Prototipe ini dirancang untuk memantau suhu dan kelembapan di sekitar lingkungan dengan akurasi dan keandalan yang tinggi. Dalam

pengembangan prototipe ini, sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan. Arduino Uno berperan sebagai otak dari prototipe, mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkannya ke LCD 16x2 untuk ditampilkan secara visual. LCD 16x2 memberikan antarmuka yang mudah dibaca bagi pengguna untuk memantau suhu dan kelembapan secara real-time. Melalui penelitian ini, hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe termometer suhu dan kelembapan secara real-time menggunakan sensor DHT11, Arduino Uno, dan LCD 16x2 memberikan hasil yang memuaskan. Sensor DHT11 memberikan pengukuran suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Dengan demikian, prototipe termometer suhu dan kelembapan secara real-time ini menunjukkan potensi besar dalam memantau kondisi lingkungan dengan akurasi dan keandalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada tim yang terlibat dalam pembuatan artikel ini. Pekerjaan yang dilakukan benar-benar luar biasa dan sangat memenuhi harapan saya.

REFERENCES

- [1] “Apa itu Flowchart ? Fungsi, Simbol & Jenisnya” [Online] Available: <https://www.jagoanhosting.com/blog/flowchart-adalah/>
- [2] “TERMOMETER DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN OUTPUT TAMPILAN DISPLAY DIGITAL.” [Online] Available: https://www.researchgate.net/publication/341596058_TERMOMETER_DIGITAL_BERBASIS_MIKROKONTROLER_ARDUINO_UNO_DENGAN_OUTPUT_TAMPILAN_DISPLAY_DIGITAL
- [3] “LAPORAN PRAKTIKUM ELEKTRONIKA LANJUT TERMOMETER DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO” (SOFTWARE) [Online]. Available: https://www.academia.edu/43028692/LAPORAN_PRAKTIKUM_ELEKTRONIKA_LANJUT_TERMOMETER_DIGITAL_BERBASIS_ARDUINO_UNO_SOFTWARE
- [4] “Alat Pengukur Kelembaban Udara dan Suhu Ruangan Berbasis Arduino Uno” [Online]. Available: <https://www.arduinoindonesia.id/2019/03/alat-pengukur-kelembaban-udara-dan-suhu.html>
- [5] “Cara Menggunakan Modul Sensor Suhu DHT 11” [Online]. Available: <https://images.app.goo.gl/ipYY4CZoRxoYLZwz5>
- [6] “UNO R3” [Online]. Available: <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>
- [7] “Arduino Uno R3” [Online]. Available: <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>
- [8] “I2C Info – I2C Bus, Interface and Protocol” [Online]. Available: <https://i2c.info/10>
- [9] Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE” [Online]. Available: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- [10] “SISTEM KENDALI SUHU DAN PEMANTAUAN KELEMBABAN UDARA RUANGAN BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR DHT22 DAN PASSIVE INFRARED (PIR)” [Online]. Available: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/4126/3091>
- [11] “TERMOMETER DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN OUTPUT TAMPILAN DISPLAY DIGITAL.” [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/341596058_TERMOMETER_DIGITAL_BERBASIS_MIKROKONTROLER_ARDUINO_UNO_DENGAN_OUTPUT_TAMPILAN_DISPLAY_DIGITAL
- [12] Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8” [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/view/3548/0>
- [13] “Tutorial Menggunakan Sensor DHT11 dan Tampilan LCD 16x2 dengan Arduino” [Online]. Available: <https://www.mahirelektro.com/2021/04/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-dan-tampilan-LCD-dengan-Arduino.html?m=1>
- [14] “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO” [Online]. Available: https://ejournal.unib.ac.id/kumparan_fisika/article/view/6231
- [15] “Design of a Digital Temperature and Humidity Measuring Instrument Using ATmega 328P Microcontroller” [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinfisika/article/view/71105>
https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/11387/2/T1_672011110_Full%20text.pdf
- [16] “Pengaman Suhu Lebih Pada Generator Berbasis Mikrokontroler Atmega8” [Online] Available: <https://eprints.uny.ac.id/8460/>