

Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan Kopi Liberika Dikepulauan Meranti Menggunakan Sensor DHT22

Muhammad Ridho Alfaridzi¹, Tengku Musri²
Politeknik Negeri Bengkalis
Alridho554@gmail.com¹, musri@polbeng.ac.id²

ABSTRACT

In Indonesia, the intensity of temperature and humidity often fluctuates due to its tropical climate. The temperature in Indonesia tends to be high or hot and can vary drastically. In the Kepulauan Meranti Regency, the storage methods and knowledge about temperature and humidity for coffee storage are still limited, resulting in uncertainty about the suitable temperature and humidity levels to maintain the quality and flavor of the coffee. To address this issue, a Temperature and Humidity Monitoring System for Liberica coffee (coffea liberica) storage using the DHT22 temperature sensor is needed. This monitoring system leverages Internet of Things (IoT) technology, utilizing the Node MCU ESP8266 module and the DHT22 sensor. The Node MCU ESP8266 acts as the main controller, responsible for reading temperature and humidity data from the DHT22 sensor, and the monitoring can be accessed via a website. The main goal of this system is to provide knowledge and monitoring capabilities of the temperature and humidity in the Liberica coffee storage room.

Keywords : Liberica coffee, IoT, Temperature and Humidity, Node MCU ESP8266, DHT22.

1. PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu hasil komoditi perkebunan dengan kepemilikan nilai ekonomis dan kandungan kafein yang tinggi dibandingkan dengan tanaman lain seperti daun teh atau biji coklat (Sari, 2020) (Raharjo & Sunanto, 2012). Beberapa jenis kopi yang ditanam di Indonesia adalah kopi liberika (*Coffea liberica*) kopi robusta (*Coffea robusta*), kopi arabika (*Coffea arabica*), dan kopi ekselsa (*Coffea excelsa*).

Kopi Liberika adalah jenis kopi *Liberoid*, berasal dari Liberia. Kopi jenis ini masih dianggap kurang memiliki nilai ekonomi dibandingkan dengan jenis Arabika dan Robusta karena jenis kopi liberika memiliki karakteristik rendemen yang rendah. Meskipun demikian kopi Liberika memiliki keunggulan diantaranya penggunaan kopi Liberika dapat menjaga daya tahan tubuh karena lebih toleran terhadap serangan penyakit, selain itu kopi Liberika dapat beradaptasi dengan baik pada tanah lahan gambut. (Fadli, Bakce, & Muwardi, 2020).

Indikator dalam menjaga kualitas kopi salah satunya adalah Pengeringan. Pengeringan merupakan proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara normal atau setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan *mikrobiologis*, *enzimatis*, dan kimiawi. Pengeringan merupakan salah satu proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan untuk memudahkan, menghemat biaya pengangkutan, pengemasan, dan penyimpanan. Beberapa kerugian yang ditimbulkan selama pengeringan adalah terjadinya perubahan sifat fisik dan kimiawi bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan (Irawan, 2011) (Syahputra, 2022)

kopi Liberika adalah salah satu hasil komoditas unggulan di Kabupaten Kepulauan Meranti selain kelapa, sagu, karet, dan pinang. Kopi ini telah dilakukan pengembangan mulai tahun 1970-an dan tersebar ke enam kecamatan yang saat ini yaitu Kecamatan Rangsang Pesisir, Rangsang Barat, Rangsang, Tebing Tinggi Barat, Tebing Tinggi Timur dan Merbau dengan luas yang mencapai 1.246 Ha, penglibatan 1.104 petani serta produksi kopi Liberika pada tahun 2017 sebesar 1.710 ton, sebagian besar 79,78% berasal dari kecamatan Rangsang Pesisir, sisanya 20,22% berasal dari lima kecamatan lainnya (Dinas Perkebunan dan Hortikultura Kabupaten Kepulauan Meranti, 2018). Di tahun 2018 luas area perkebunan kopi Liberika meningkat dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 1.465 ha dengan jumlah produksi mencapai 1.881.386 ton/tahun (BPS Kabupaten Kepulauan Meranti, 2019).

Didalam hal ini banyak nya masyarakat yang kurang mengerti cara penyimpanan dan suhu yang optimal untuk penyimpanan kopi liberika ini, sehingga dengan adanya masalah tersebut membuat kualitas kopi tidak maksimal atau kurang bagus secara kualitas, rasa dan aromanya. Dengan begitu, harus adanya sebuah tindakan jika ada perubahan suhu yang secara drastis menurun atau terlalu panas. Salah satunya juga terjadi hal demikian, yaitu tempat penyimpanan biji kopi Liberika terletak di Kabupaten Kepulauan Meranti, Kecamatan Rangsang Pesisir, Desa Parit Gantung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, “*Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan Kopi Liberika di Kepulauan Meranti Menggunakan Sensor Jenis DHT22*” merupakan solusi dari masalah tersebut dengan melakukan *monitoring* terhadap suhu dan kelembaban ruangan penyimpanan biji kopi Liberika untuk menjaga kualitas dan mengatasi

kerusakan pada biji kopi Liberika sehingga cita rasa dan aroma khas kopi Liberika tidak mengalami kerusakan atau perubahan.

Monitoring suhu dan kelembaban kopi Liberika dibangun menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* seperti sensor *DHT22* dan modul *Node MCU ESP8266*. *Node MCU ESP8266* dalam sistem *monitoring* berperan sebagai pengendali utama dengan tugas membaca data suhu dan kelembaban dari sensor *DHT22* dan dikirimkan ke *database* dan dapat dilakukan *monitoring* melalui *website*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Monitoring suhu dan kelembaban ruangan pada penyimpanan biji kopi Liberika merupakan sistem yang dibuat untuk mengetahui kondisi suhu beserta kelembaban ruangan dan juga menjadi solusi untuk penjagaan kualitas biji kopi Liberika. Berdasarkan penelitian yang berjudul “*Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IOT) Pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto*” (Wismasary & Syah, 2020) telah dilakukan penelitian terhadap gudang obat untuk memonitoring suhu dan kelembaban agar kondisi obat tidak mengalami kerusakan fisik atau dapat menjaga kualitas obat sampai masa kadaluarsa dan mencegah resiko degradasi obat. Untuk melakukan *record* data suhu dan kelembaban menggunakan sensor *DHT22* dan dijadikan referensi dalam penelitian ini.

Terkait penggunaan sensor *DHT22* untuk sensor suhu dan kelembaban, adapun jurnal “*Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 Berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar*” (Puspasari, Satya, Oktiawati, Fahrurrozi, & Prisyanti, 2020) dilakukan analisis terhadap sensor *DHT22* untuk melihat akurasi data yang dihasilkan, berdasarkan hasil penelitian tersebut untuk nilai suhu memiliki akurasi dengan rata-rata -2,31% dan kelembaban di angka 2,99%. Selain referensi sensor *DHT22* yang disebutkan diatas, adapun jurnal yang membahas kasus untuk pemantau suhu dan kelembaban ruang data *center*, dengan jurnal yang berjudul “*Aplikasi NodeMCU ESP8266 sebagai Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruang Data Center*” (Setyawan, Muttaqin, & Khulud, 2021) telah dilakukan penelitian untuk pemantau suhu dan kelembaban pada sebuah data *center* (pusat data) agar diketahui kondisi perangkat – perangkat TI seperti *server* dan lain sebagainya dan menghindari kondisi perangkat terlalu panas ataupun terlalu dingin yang berakibat pada kinerja data *center*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut untuk melakukan *record* suhu dan kelembaban menggunakan sensor *DHT11* dan menghasilkan error rata-rata suhu sebesar 2,91% sedangkan kelembaban di rata-rata 1,47%. Dari beberapa referensi yang dipaparkan, terdapat penelitian yang dijadikan referensi utama dan menjadi referensi yang hampir sama dengan penelitian ini, yaitu “*Implementasi Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Gudang Penyimpanan Biji Kopi Menggunakan Arduino Uno dan Protokol MQTT*” (Sayogo, 2018) dilakukan implementasi kontrol suhu dan kelembaban pada gudang penyimpanan biji kopi, sensor yang digunakan untuk melakukan *record* data suhu dan kelembaban adalah sensor *DHT11*. Disimpulkan bahwa kondisi *intensitas* suhu berada antara 20°C - 27°C dan kelembaban 50% - 70%.

Selain referensi mengenai suhu dan kelembaban berbasis *IoT*, terdapat penelitian yang dijadikan referensi mengenai Kopi Liberika. Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan salah satu daerah penghasil kopi utama di Provinsi Riau. Luas areal perkebunan kopi Liberika Meranti di Kabupaten Kepulauan Meranti pada tahun 2018 sebesar 1.465 Ha dengan jumlah

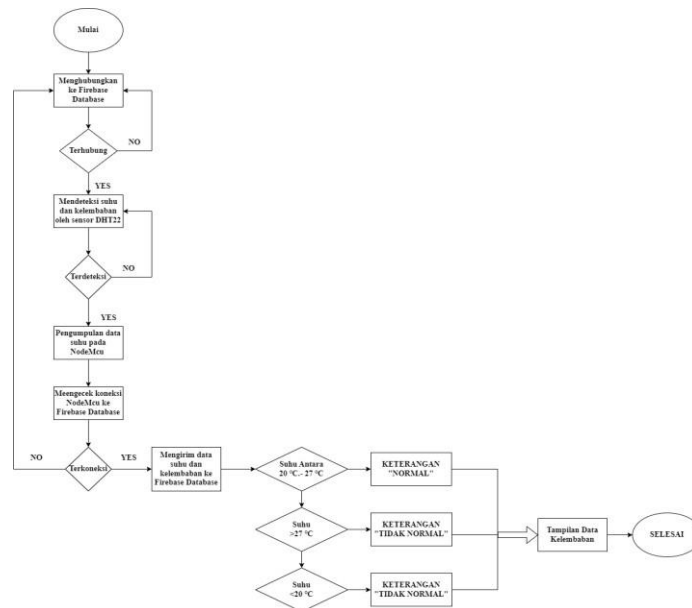
produksi mencapai 1.881.386 Ton/Tahun (BPS Kabupaten Kepulauan Meranti, 2019). (Rifiani, 2020). Kopi Liberika Meranti merupakan kopi terbaik Provinsi Riau yang sudah memiliki *Sertifikat Indikasi Geografis (SIG)*. Tumbuh di dataran rendah dan jenis tanah gambut menjadikan Kopi Liberika Meranti memiliki ciri khas yang unik yaitu aroma nangka dan rasa coklat. Selain aromanya yang khas dan rasanya yang nikmat, keunggulan kopi Liberika Kepulauan Meranti adalah berbuah sepanjang tahun, relatif tahan terhadap hama dan penyakit. Kopi Liberika ini mudah dibudidayakan, dapat tumbuh di lahan gambut dengan tingkat kesuburan yang rendah, dan bebas dari pengaruh pestisida dan pupuk kimia. (Rifiani, 2020)

3. METODE PENELITIAN

Dalam prosedur penelitian ini akan dibahas langkah_langkah penelitian yang akan dilakukan. Adapun langkah_langkah yang dilakukan ditujukan pada gambar dibawah.

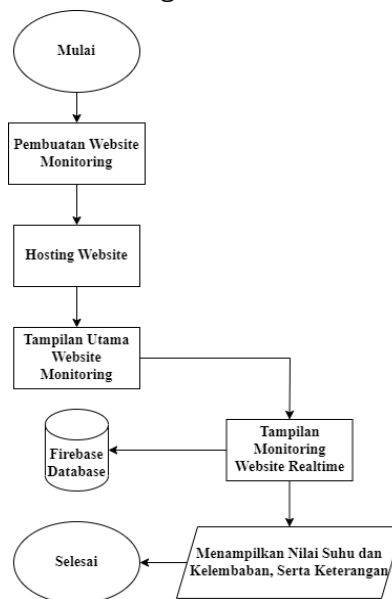


Gambar 1. Metode Penelitian



Gambar 2. Flowchart Sistem IoT

Pada gambar 2 *flowchart* diatas dijelaskan bahwa proses monitoring suhu dan kelembaban ruangan penyimpanan kopi liberika dimulai dengan menghubungkan *Node MCU ESP8266* ke satu daya, setelah hidup dan juga terkoneksi ke internet, sensor *DHT22* akan melakukan record data suhu dan kelembaban di ruangan penyimpanan kopi liberika, data suhu dan kelembaban akan dikirimkan ke firebase database dan data akan diproses untuk dijadikan informasi. Monitoring suhu dan kelembaban dilakukan melalui website, website monitoring mengambil data suhu dan kelembaban dari firebase database ditampilkan datanya dan diolah menjadi informasi. Untuk data suhu, jika kondisi suhu diantara 20°C - 27°C maka akan tampil keterangan NORMAL, jika kondisi >27°C atau <20°C maka akan tampil keterangan TIDAK NORMAL. Data suhu, kelembaban, dan keterangan dari data suhu akan tampil pada halaman utama website monitoring.

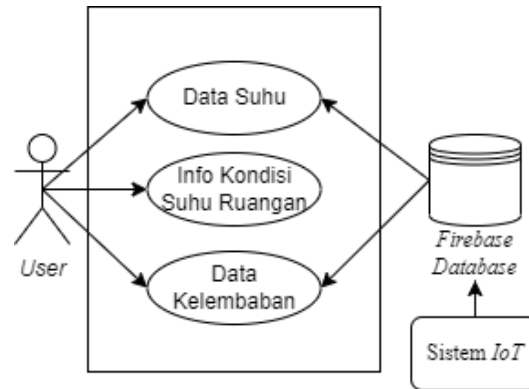


Gambar 3. Flowchart Website Monitoring

Dapat dilihat dari gambar 3 *flowchart*, dapat disimpulkan bahwa sistem website monitoring dalam programnya, pertama pembuatan website monitoring, kedua website tersebut di-hosting-kan agar dapat diakses secara online, pada tampilan monitoring hanya

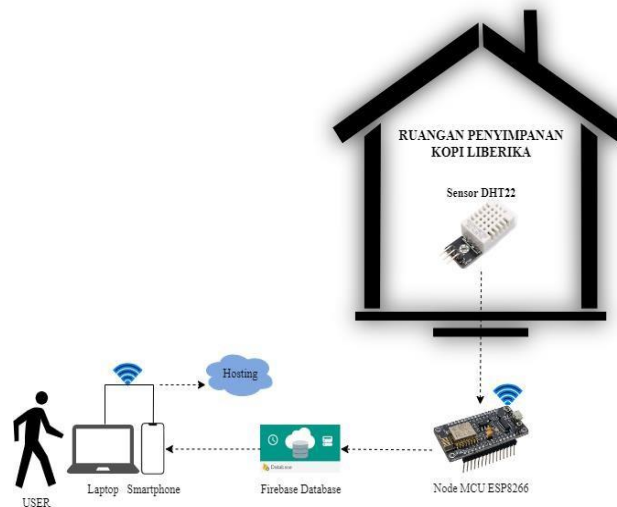
terdapat satu tampilan utama, yang berfungsi untuk monitoring secara realtime dengan data yang diambil dari firebase database. Pada tampilan utama website monitoring terdapat nilai suhu dan kelembaban serta keterangan.

Selanjutnya Pada perancangan sistem *website*, diperlukan diagram *use case* untuk dapat merancang dan membuat sistem *website* menjadi lebih mudah



Gambar 4. *Use Case Diagram*

Gambar 4 menjelaskan sistem IoT mengirimkan data nilai suhu dan kelembaban ke firebase database, data nilai suhu dan kelembaban serta info kondisi suhu ruangan dapat dilihat oleh user.



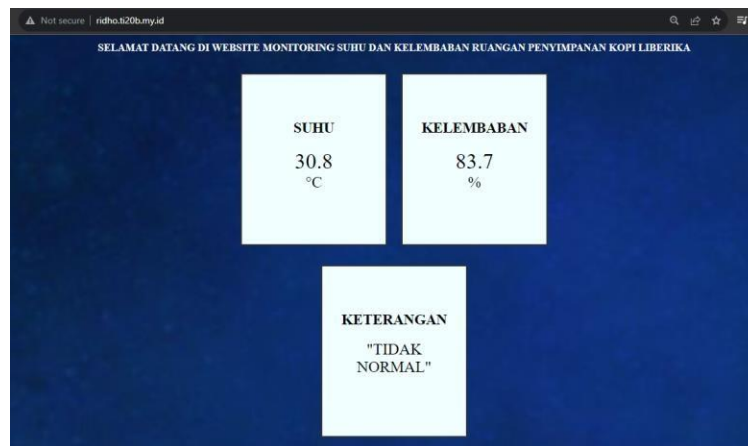
Gambar 5. Gambaran Hasil Penelitian

Pada tahap gambaran hasil penelitian ini berupa sebuah alat yang sudah berfungsi untuk *monitoring* data suhu dan kelembaban ruangan penyimpanan kopi Liberika. Informasi data suhu dan kelembaban dapat di-*monitoring* melalui *website* dengan data yang diperoleh dari *firebase database*. Data suhu dan kelembaban ruangan penyimpanan diperoleh dari sensor *DHT22* dan diproses dan dikirim ke *database* oleh *Node MCU ESP8266*.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi Tampilan Website

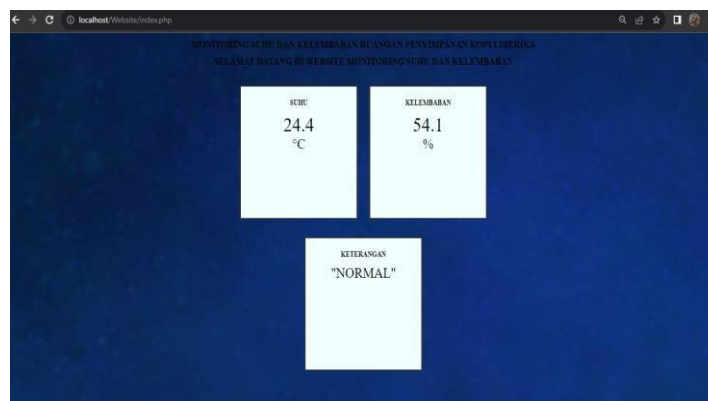
Pada tampilan website monitoring ini hanya terdapat satu halaman yang menunjukkan data dari nilai suhu dan kelembaban, serta sebuah keterangan dari data nilai suhu dan kelembaban yang “NORMAL” atau “TIDAK NORMAL”



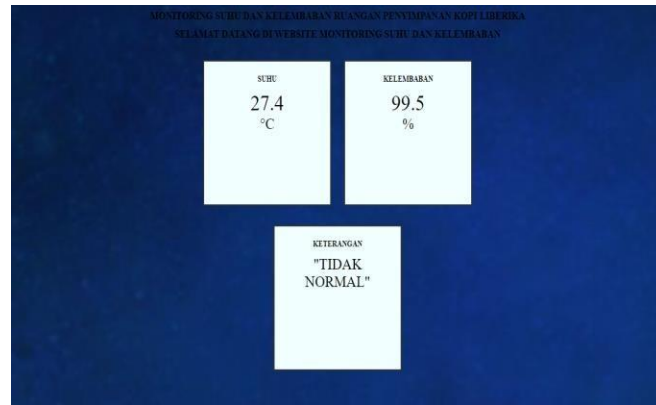
Gambar 6. Tampilan Website Monitoring

Pengujian Pada Website Monitoring

Pada pengujian website ini merupakan hasil dari rancangan desain yang sudah dilakukan. Website monitoring ini hanya terdapat 1 halaman, yaitu halaman utama yang menunjukkan data nilai suhu dan kelembaban serta sebuah keterangan dari data nilai suhu dan kelembaban. Terdapat dua kondisi ditampilkan website monitoring ini, jika suhu 20°C - 27°C dan kelembaban 50%-70% maka akan tampil keterangan “NORMAL”, jika kondisi >27°C atau <20°C dan kelembaban >70% atau <50% maka akan tampil keterangan “TIDAK NORMAL”



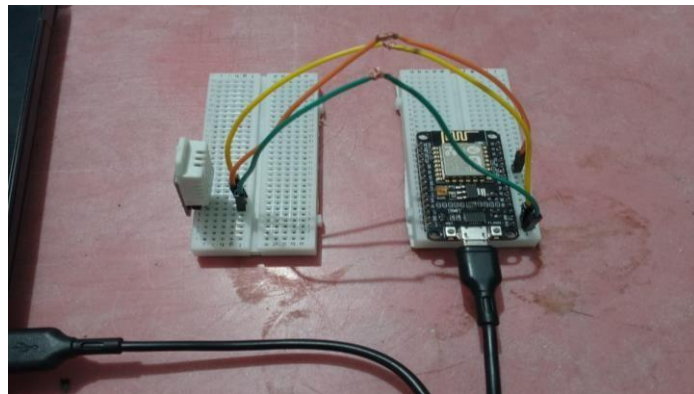
Gambar 7. Tampilan Website Suhu “NORMAL”



Gambar 8 Tampilan Website Suhu „TIDAK NORMAL”

Implementasi Sensor *DHT22*

Sensor DHT22 merupakan salah satu perangkat keras yang sangat penting dalam penelitian ini, karena sensor DHT22 berfungsi untuk mendeteksi nilai suhu dan kelembaban. Sensor DHT22 ini memiliki 3 pin untuk menghubungkan ke mikrokontroler NodeMcu ESP8266, sehingga sensor ini dapat berjalan dengan baik.



Gambar 7. Sensor DHT22

Tabel 4.1 Data Percobaan sensor DHT22

Suhu	Kelembaban	Keterangan	Waktu
30,7	84.1 %	“TIDAK NORMAL”	01 : 10. 6/Agustus/2023
29,4	89.1 %	“TIDAK NORMAL”	01 : 26. 6/Agustus/2023
34,5	68 %	“TIDAK NORMAL”	13 : 42. 6/Agustus/2023
30,2	86,5 %	“TIDAK NORMAL”	22 : 45. 6/Agustus/2023
28	94,6 %	“TIDAK NORMAL”	22 : 22 8/Agustus/2023

Berdasarkan tabel percobaan sensor DHT22 dengan waktu delay 5 detik sekali mengirimkan data ke website monitoring, maka didapatkan sebuah nilai suhu dan kelembaban yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor DHT22 berjalan dengan baik, dan sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian pada penelitian “Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan di Kepulauan Meranti Menggunakan Sensor DHT22” maka dapat disimpulkan bahwa

- 1 Pada saat pengujian sensor DHT22 dapat berjalan dengan baik. Sensor dapat berkeja sesuai dengan semestinya mendapatkan data nilai suhu dan kelembaban, yang menandakan bahwa sensor DHT22 sudah berjalan dengan baik.
- 2 Hasil pengujian data nilai sensor DHT22, dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat mengirimkan data ke firebase database yang menandakan bahwa mikrokontroler sudah berjalan dengan semestinya.
- 3 Data nilai dari suhu dan kelembaban ruangan penyimpanan kopi liberika ini dapat di monitoring melalui website.
- 4 Dari beberapa pengujian, hasil data yang ditampilkan di serial monitor pada Arduino IDE, firebase database dan juga website yang dirancang menghasilkan data yang sama, sehingga hal ini dapat membuktikan bahwa sistem ini dapat berkerja sesuai konfigurasi yang telah dibuat.
- 5 Module Wi-Fi mikrokontroler NodeMCU ESP8266, berhasil mengirimkan data ke firebase database, dan menampilkan data nilai suhu dan kelembaban ke website dengan waktu delay 5 detik.

SARAN

Berdasarkan penelitian “Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan di Kepulauan Meranti Menggunakan Sensor DHT22” ada beberapa saran dari penelitian ini yaitu

- 1 Pada proses pengujian sistem secara langsung diruangan penyimpanan kopi liberika di kepulauan meranti desa parit besar ini, didapatkan suhu 32C dan kelembaban 81.9% yang menandakan suhu dan kelembaban “TIDAK NORMAL”, maka dapat disimpulkan ruangan penyimpanan kopi liberika ini tidak cocok untuk menyimpan kopi liberika ini, sehingga harus adanya tindakan dari user untuk melakukan sebuah cara agar ruangan penyimpanan kopi liberika ini menjadi lebih baik.
- 2 Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar sistem monitoring ini ditambahkan sebuah notifikasi peringatan, dan tampilan grafik pada website , agar sistem monitoring ini lebih mempermudah user.
- 3 Diharapkan pada penelitian Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Penyimpanan Kopi Liberika ini dapat dikembangkan lagi dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Cholish, & Haq, M. Z. (2021). Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring.
- Dwikantara, D. (2020). Rancang Bangun Prototype Penjemur Ikan Asin Menggunakan Logika Fuzzy.
- Fadli, M., Bakce, D., & Muwardi, D. (2020). Analisis Pendapatan Usahatani Kopi Liberika (Coffea Liberica) di Kecamatan Rangsang Pesisir Kabupaten Kepulauan Meranti. *JOM FAPERTA*.
- Firestore, G. (2022). Google Firestore Database.
- Irawan, A. (2011). *Modul Laboratorium Pengeringan*. Serang: Sultan Ageng Tirtayasa Press.
- Maulana. (2018). Aplikasi Pemantik Kembang Api Berbasis Android Menggunakan Media Wi-Fi.
- Nusyirwan, D., & Alfarizi. (2019). "Fun Book" Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino dan Bluetooth. *Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*.
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 Berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Fisika dan Aplikasinya*.
- Raharjo, & Sunanto, H. (2012). *Kopi Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rifiani, D. (2020). Agroindustri Kopi Bubuk Liberika Meranti di Desa Kedburapat Kecamatan Rangsang Pinggir Kabupaten Kepulauan Meranti.
- Sari, S. D. (2020). Analisis Mutu Fisik Kopi Liberika (Coffea Liberica) dengan Lama Waktu Pengeringan yang Berbeda.
- Sayogo, R. (2018). Implementasi Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Gudang Penyimpanan Biji Kopi Menggunakan Arduino Uno dan Protokol MQTT.
- Setyawan, R. A., Muttaqin, A., & Khulud, H. (2021). Aplikasi NodeMCU ESP8266 sebagai Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruang Data Center. *EECCIS*.
- Syahputra, M. R. (2022). Analisis Mutu Kimia Kopi Liberika (Coffea Liberica Hiem) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda.
- Wisnasary, R., & Syah, N. A. (2020). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IOT) Pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto.