
SISTEM MONITORING KONDISI TANAH DENGAN PARAMETER SUHU DAN KELEMBAPAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

¹Supendi, ²Ghifari Awaludin, ³Veri Abdul Kodir Jailani, ⁴Deden Komaludin, ⁵Ari Ajibekti Masriwilaga
Fakultas Teknik Universitas Subang
e-mail: supendi31081998@gmail.com

Abstract

Agriculture plays an important role in the economy and social welfare. However, currently there are many challenges faced by farmers. The temperature and humidity conditions of agricultural soil are important elements for soil fertility. In this research, a system will be created to monitor soil temperature and humidity conditions using internet of things (IoT) with a star topology using a sim7600 wireless communication device with a soil temperature and humidity sensor. From the test results, the accuracy for temperature was 99%, while for humidity it was 95.6%. From this data, the sensor works well. For sending data to the website, it has an accuracy of 98.3%. It is hoped that this soil temperature and moisture monitoring tool can help farmers control soil conditions so that plants continue to grow fertile, so that farmers' welfare increases..

Keywords: *Agricultural Commodities, Temperature & Humidity Sensors, IoT, Sim7600*

Abstrak

Pertanian memegang peranan penting dalam ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Namun saat ini banyak tantangan yang dihadapi oleh para petani. Kondisi suhu dan kelembapan tanah pertanian merupakan unsur penting untuk kesuburan tanah. Dalam penelitian ini akan dibuat system untuk memonitoring kondisi suhu dan kelembapan tanah berbasis internet of things (IoT) dengan topologi star dengan menggunakan perangkat komunikasi nirkabel sim7600 dengan sensor soil Temperatur dan Humidity. Dari hasil pengujian, hasil akurasi untuk suhu 99%, sedangkan untuk kelembapan 95,6%. Dari data tersebut, sensor bekerja dengan baik. Untuk pengiriman data ke website mempunyai akurasi 98,3%. Diharapkan alat monitoring suhu dan kelembapan tanah ini bisa membantu petani dalam mengontrol kondisi tanah agar tanaman tetap tumbuh subur, sehingga kesejahteraan petani meningkat.

Kata Kunci:: *Komoditas Pertanian, Sensor Temperature & Humidity, IoT, Sim7600*

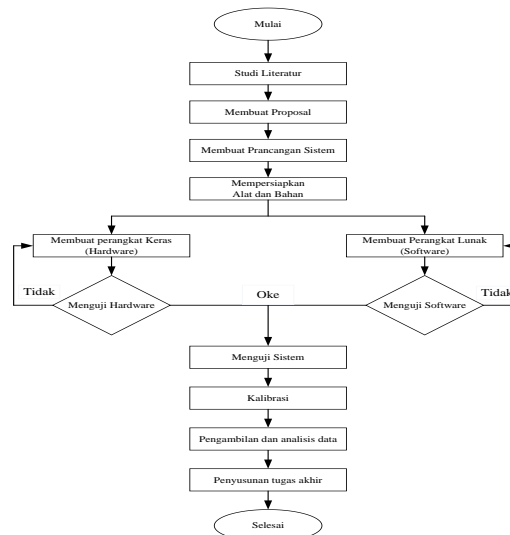
PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan utama yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia, terutama di negara-negara Asia termasuk Indonesia. Sebagai negara agraris, Indonesia sangat bergantung pada produksi padi untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduknya yang terus meningkat. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan produktivitas padi sangat penting.(1) Produktivitas tanaman padi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu dan kelembaban tanah. Suhu yang terlalu panas pada air dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan mikroorganisme lainnya. kelebihan atau kekurangan kelembaban tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.(2)

Suhu dan kelembaban tanah dapat dipantau secara realtime.dengan adanya inovasi teknologi informasi dan komunikasi di bidang pertanian salah satunya dengan menggunakan IOT (Internet of Things).Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis akan membuat. **“system monitoring kondisi tanah dengan parameter suhu dan kelembaban berbasis *internet of things (iot)*”**. Yaitu sebuah alat yang dapat memberikan informasi tentang kondisi tanah melalui *website* secara realtime dengan parameter suhu dan kelembaban.

METODE PENELITIAN

1. Flowcart Tahap - tahap Penelitian



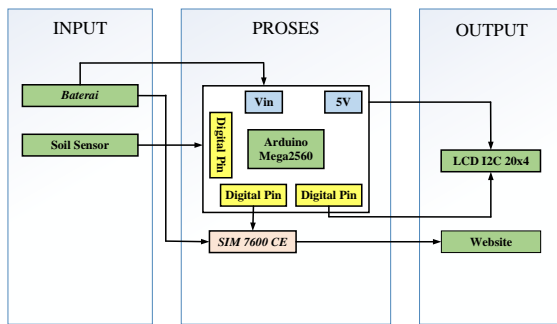
Gambar 1. Flowcart tahap – tahap Penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan tahap – tahap penelitian yang akan dilakukan. Tahap awal dengan melakukan studi literatur dari berbagai sumber seperti jurnal, google, buku ataupun sumber lainnya.

Studi literatur dilaksanakan sebagai dasar untuk penulisan laporan dan penelitian yang akan dilakukan. Langkah selanjutnya melakukan persiapan alat dan bahan untuk merancang perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Perancangan hardware dilakukan dengan mempersiapkan mikrokontroler Arduino mega2560, sensor soil moisture Temperatur dan Humidity tanah, konverter RS485 to TTL, LCD karakter 20x4, sim7600CE 4G LTE, Solar Panel 50WP, SCC Solar Panel, Baterai dan alat pendukung seperti solder, kawat timah, papan PCB, kabel, multimeter dan alat lainnya. Perancangan Software untuk membuat program dilakukan dengan

menggunakan Software Arduino IDE, program yang dibuat digunakan untuk memproses hasil pengukuran dari sensor TEMPERATURE DAN HUMIDITY pada papan Arduino yang nantinya akan ditampilkan pada LCD karakter 20x4 serta akan dikirimkan ke Website melalui sim7600CE.

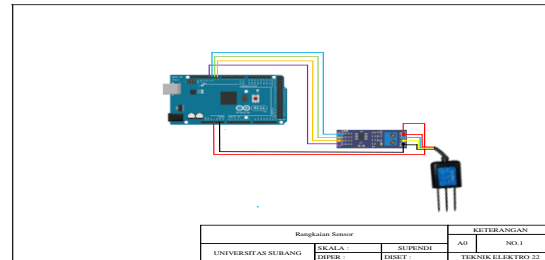
2. Diagram Block Perangkat Keras (Hardware)



Gambar 2. Diagram Block perangkat keras (Hardware)

Pada gambar 2 merupakan diagram blok hardware system monitoring Temperature dan Humidity secara keseluruhan, Dimana pada input adalah sensor Temperature dan Humidity, hasil pembacaan sensor Temperature dan Humidity akan diteruskan ke bagian proses yaitu Arduino dan sim7600 sebagai internetnya. Dan output datanya bisa dilihat pada LCD I2C dan Website.

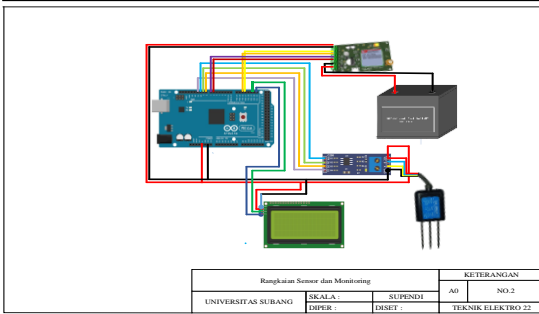
3. Rangkaian sensor Temperature dan Humidity



Gambar 3. Rangkaian sensor Temperature dan Humidity

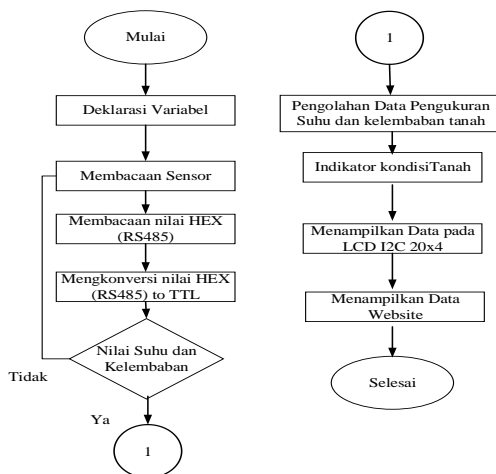
Sensor Temperature dan humidity tanah mendapatkan daya yang dibutuhkan dari sumber tegangan Arduino Mega2560. Sensor Temperature dan humidity tanah akan menghasilkan data saat sensor menyentuh objek, kemudian data akan diproses oleh converter RS485 untuk mengkonvert komunikasi serial ke TTL, yang di deteksi oleh pin A dan B converter RS485, selanjutnya dari converter akan diteruskan ke Arduino melalui pin DE untuk mengirim data yang dideteksi oleh pin 8 arduino, RE mengontrol operasi penerima pada converter RS485 yang dideteksi oleh pin 9 arduino, DO untuk mengirim data dari bentuk serial ke TTL yang dideteksi oleh pin 11, sedangkan RI sebagai indikasi bila data sudah diterima oleh converter dari jaringan RS485 yang di deteksi oleh pin 10 arduino. agar bisa diproses oleh arduino mega2560

4. Skema Monitoring Keseluruhan



Gambar 4. Skema Rangkaian Keseluruhan

Alat yang dirancang memiliki system monitoring untuk menghasilkan dan mengolah data penelitian. System monitoring tersebut merupakan seluruh komponen yang terhubung seperti Arduino Mega2560, Sensor NPK tanah, converter RS485, LCD karakter 20x4, kemudian menggunakan baterai 12V 7,2Ah pada Arduino dan sim7600CE sebagai sumber tegangan. Arduino Mega2560 berfungsi sebagai komponen yang melakukan pengolahan data hasil pengukuran sensor Temperature dan humidity tanah melalui converter RS485, Dimana DE terhubung pan pin digital (8), pin RE terhubung pada pin digital (9), RO terhubung pada pin digital (10), dan DI terhubung pada pin digital (11).



Output dari sensor Temperature dan

humidity tanah adalah data digital sehingga dapat langsung dikonversi menjadi nilai Temperature dan humidity. Selanjutnya nilai – nilai dari sensor akan ditampilkan pada LCD karakter 20x4 serta ditampilkan pada website.

5. Flowcart Perangkat Lunak (Software)

Gambar 5. Flowcart perangkat lunak (Software). Program yang dibuat berisi perintah untuk menjalankan sensor agar dapat berfungsi membaca nilai yang sesuai. Program dibuat dengan dua tahap yaitu fungsi pembacaan data digital sensor serta nilai ADC sensor dan menampilkan indikator sensor. nilai ADC yang dihasilkan sensor Temperature dan humidity, akan dikonversi terlebih dahulu menjadi data digital kemudian akan di ubah menjadi besaran Temperature dan humidity. Setelah sensor dapat menghasilkan nilai indikator kondisi suhu dan kelembapan tanah kemudian akan ditampilkan pada LCD karakter 20x4 dan Website.

6. Pengambilan dan Pengujian Data

Setelah semua tahapan perancangan system selesai, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis pada setiap data pengujian. Analisis data pengujian dilakukan agar setiap masalah yang telah penulis rumuskan pada rumusan masalah dapat terjawab. Adapun Beberapa pengujian yang dilakukan untuk memperoleh data di antaranya ialah pengujian sensor, pengujian akurasi, pengujian pengiriman data sensor ke website.

7. Akurasi Sensor

Akurasi sensor dilakukan untuk mengetahui nilai error sensor yang digunakan. Dengan melakukan perhitungan nilai relative error dari setiap percobaannya dengan menggunakan persamaan seperti yang tertera pada persamaan berikut :

$$\text{Error} = \left| Y - \bar{X} \right| \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \left| Y - \bar{X} \right| \right) \times 100\%$$

Keterangan :

Y = Nilai Referensi Xn = Nilai hasil Pengukuran \bar{X} = Rata - rata nilai hasil pengukuran

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Rancang Bangun



Gambar 6. Hasil Rancang Bangun

Gambar 6 adalah implementasi perangkat keras sistem monitoring suhu dan kelembapan. Untuk rancangan perangkat keras yang telah di implementasikan terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

- Arduino Mega2560 yang digunakan sebagai pusat kendali.

- Rangkaian RS385 digunakan untuk mengubah sinyal TTL menjadi sinyal RS385.
- Rangkaian module LCD I2C digunakan untuk menampilkan data sensor.
- Rangkaian sensor Temperature dan humidity tanah digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan tanah.
- Rangkaian solar panel digunakan untuk mengisi daya baterai.
- Rangkaian SCC (Solar Charger Controller) digunakan sebagai pengatur daya yang dihasilkan solar panel untuk mecharger baterai dan mensuplay daya ke Arduino dan sim7600
- Rangkaian Baterai Lead-Acid 12V 7,2A digunakan untuk menyimpan daya dan mensuplay daya.
- Rangkaian sim7600 digunakan sebagai internet untuk mengirim data ke website.

Perangkat keras (Hardware) pada gambar 6 akan dihubungkan ke website melalui jaringan internet yang telah terhubung pada module sim7600 LTE sehingga pengguna dapat melakukan monitoring data sensor melalui Smartphone Android.

2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Software)

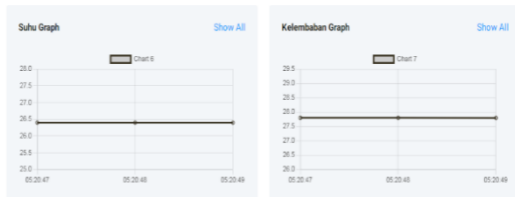
Penelitian sistem monitoring suhu dan kelembapan tanah ini terdapat dua perancangan Software, di antaranya perancangan pemograman pada Arduino Mega2560 untuk menjalankan dan mengontrol perangkat keras, perancangan

pemrograman sim7600 sebagai pengirim data sensor ke website. Perancangan software berfungsi sebagai perintah untuk menentukan kerja dari masing – masing sensor. Ada 2 proses yang terdapat dalam program ini, yaitu : Pertama Proses pembacaan sensor Temperature dan Humidity tanah, dilakukan akurasi tes dulu untuk menentukan Tingkat akurasi yang sesuai dengan nilai kandungan pada pupuk cair Temperature dan Humidity tanah. Kedua Proses komunikasi Arduino Mega2560 dengan sim 7600 untuk mengirim data sensor ke website

3. Tampilan Output pada Website



Gambar 7. Tampilan *Output* Data Sensor pada Website



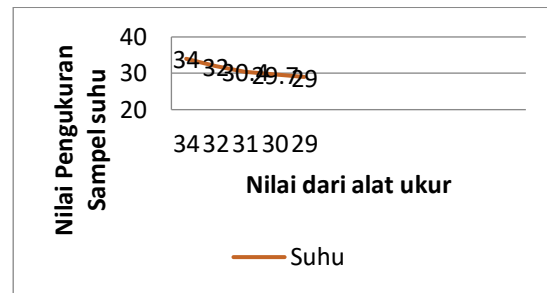
Gambar 8. Tampilan Grafik Data Sensor pada Website

No	Date	Time	Suhu	Lembab	Delay detik	Aksi
1251	16-05-2024	23:18:52	26.40	27.90	-1	[Icon]
1252	16-05-2024	23:19:51	26.40	27.90	-1	[Icon]
1253	16-05-2024	23:20:50	26.40	27.90	-1	[Icon]
1254	16-05-2024	23:21:49	26.40	27.80	-1	[Icon]

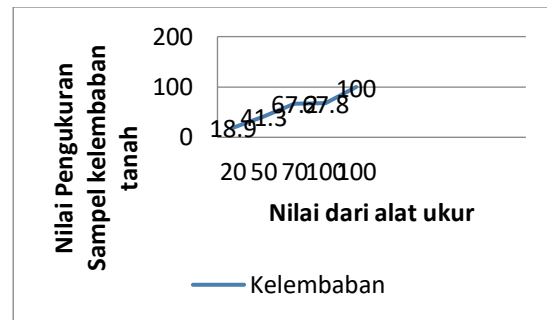
Gambar 9. Tampilan Tabel Data Sensor pada Website

4. Pengujian Akurasi Sensor Temperature dan Humidity

Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara Temperature Meter dengan sensor Temperature dan Humidity.



Gambar 10. Grafik Hasil Uji Akurasi Sensor Suhu dengan Nilai alat Ukur Suhu



Gambar 11. Grafik Hasil Uji Akurasi sensor Kelembaban Tanah dengan Nilai Alat ukur kelembaban tanah

5. Pengujian Pengiriman Data dari sim7600 ke Website

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengiriman data dari sim7600 ke cloud (website) sesuai dengan settingan waktu pengiriman data yang sudah ditentukan pada program arduino. Data yang diambil berupa

DAFTAR PUSTAKA

(1)Rifai, M. H., Vera, N., Sukma Dewi, N. S., & Narfandi, R. R. (2023). PROTOTIPE ALAT PENGUKUR KELEMBABAN TANAH. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan* .

(2)Jaisyurahman, U., Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas, & Purnamawati, H. (2019). Dampak Suhu Tinggi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi. *J. Agron. Indonesia* .

(3)Rahman, M. F., Budiman, F., & Fuadi, A. Z. (2021). SISTEM MONITORING KEADAAN TANAH BERBASIS IOT. *e-Proceeding of Engineering* .

(4)Putra, E. H., Susantok, M., & Aini, Q. (n.d.). Sistem Pemantauan Kondisi Tanah Sawah Padi Berbasis Wireless Sensor Network. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industr* .

(5)Asriya, P., & Yusfi, M. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno* .

(6)Ramadhani, M., Junirianto, E., & Maria, E. (n.d.). Sistem Pengawasan dan Pengendalian Pertanian Aktivitas dengan Internet of Things Berbasis Arduino. *TEPIAN* .

(7)Supriyanto, & Magriyant, A. A. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Tanah Sawah Dengan Parameter Suhu Dan Kelembaban Tanah Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things (Iot). *JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER* .

(8)Azizah, N. O. (2023). Analisis Baudrate Komunikasi Sensor NPK Dengan Mikrokontroler Arduino Mega 2560

menggunakan Modul Max485 TTL. *SEMINAR NASIONAL AMIKOM SURAKARTA (SEMNAS)*

(9)Djuandi, F. *PENGENALAN ARDUINO*.

(10)Nurdiawan, O., Ali, I., Rohmat, C. L., & Rinaldi, A. R. (2020). Sistem Kendali Sensor Tanah Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Padi. *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*