IMPLEMENTASI SISTEM IRIGASI PERTANIAN UNTUK SUHU KELEMBABAN TANAH PADA PADI BERBASIS ARDUINO UNO

Afdhil Firmansyah[1], Periyadi[2], Marlindia Ike Sari[3]

[1,2,3] Universitas Telkom, Bandung
afdhilfirmansyah@student.telkomuniversity.ac.id[1], periyadi.staff.telkomuniversity.ac.id[2], marlindia.staff.telkomuniversity.ac.id[3]

Abstrak

Tanaman padi memerlukan proses sistem irigasi air untuk menjaga suhu dan kelembaban pada tanah. Penyiraman tersebut dilakukan secara otomatis untuk mempertahankan kualitas tanah masih dibutuhkan tenaga manusia untuk memonitoring perangkat yang digunakan setiap saat. Pada sistem irigasi ini membutuhkan pengairan air secara otomatis dengan menggunakan pompa air agar kelembaban tanah tetap terjaga, maka proyek akhir ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dan akan dirancang alat yang bisa digunakan oleh petani dengan mudah untuk mengairi persawahan. Sensor kelembaban mendeteksi tanah mengalami kekeringan dan membutuhkan air, maka pompa air akan menyala dengan kondisi kelembaban kurang dari 50%, jika sensor mendeteksi lebih dari 50% maka pompa air akan padam. Metode ini terdapat informasi kelembaban tanah yang sangat penting bagi petani terhadap tanaman yang ditanam menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah agar dapat mengetahui kualitas tanah padi yang akan dibutuhkan dengan alat arduino uno sebagai mikrokontroler yang sudah diprogram. Jika suhunya menurun maka tanah tersebut membutuhkan air secukupnya. Semua informasi akan ditampilkan melalui website. Website menjadi sarana untuk monitoring tanaman dan juga sudah sangat umum dikalangan masyarakat dalam menggunakan website. Setiap permasalahan yang akan timbul dalam kualitas padi akan muncul di website yang sudah dibuat.

Kata kunci: Arduino Uno, Website, Irigasi, Suhu, Kelembaban

Abstract

Rice plants require a water irrigation system process to maintain temperature and humidity in the soil. The watering is done automatically to maintain the quality of the soil, human labor is still needed to monitor the equipment used at any time. This irrigation system requires automatic irrigation so that soil moisture is maintained, so this final project aims to solve the problem and will design tools that can be used by farmers easily to irrigate rice fields. The humidity sensor detects that the soil is dry and needs water, then the water pump will turn on with a humidity condition of less than 50%, if the sensor detects more than 50% then the water pump will turn off. This method contains soil moisture information which is very important for farmers to plant using temperature and soil moisture sensors in order to determine the quality of the rice soil that will be needed with the Arduino Uno as a programmed microcontroller. If the temperature decreases, then the soil needs sufficient water. All information will be displayed through the website. The website has become a means for monitoring plants and is also very common among the public in using the website. Any problems that will arise in the quality of rice will appear on the website that has been created.

Keywords: Arduino Uno, Website, Irrigation, Temperature, Humidity

I. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Tanaman padi memerlukan proses sistem irigasi air untuk menjaga suhu dan kelembaban pada tanah. Penyiraman tersebut dilakukan secara otomatis untuk mempertahankan kualitas tanah masih dibutuhkan tenaga manusia untuk memonitoring perangkat yang digunakan setiap saat. Salah satu permasalahan di bidang pertanian adalah kurangnya air dan ini menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin terhambat.

Air yang dibutuhkan tanaman padi mencakup pengukuran masuk dan keluarnya air dari lahan sawah. Air dapat bertambah jika ada turun hujan dan juga diairi dari saluran irigasi. Air di sawah dapat berkurang, hal ini terjadi karena adanya evaporasi, transpirasi, infiltrasi, perkolasi, rembesan atau kebocoran di tanah, dan drainase permukaan.

Sistem yang akan dibuat peneliti ini adalah sistem irigasi pertanian untuk suhu kelembaban tanah pada padi berbasis Arduino Uno. Metode ini terdapat informasi petani membutuhkan pompa air otomatis. Pompa air otomatis ini berfungsi untuk mengairi sawah sehingga petani tidak melakukan pengairan secara manual. Kelembaban tanah yang sangat penting bagi petani terhadap tanaman yang ditanam menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah agar dapat mengetahui kualitas tanah padi yang akan dibutuhkan dengan alat Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang sudah diprogram. Jika suhu dan kelembaban menurun maka tanah tersebut membutuhkan air secukupnya. Informasi yang dibutuhkan tanah akan terpantau melalui website. Website menjadi sarana untuk monitoring tanaman dan juga sudah sangat umum dikalangan masyarakat dalam menggunakan website. Setiap permasalahan yang akan timbul dalam kualitas padi akan muncul di website yang sudah dibuat. Kita akan mengetahui berapa suhu kelembaban tanah yang dibutuhkan padi.

2. Rumusan Masalah

Pada sistem irigasi ini membutuhkan pengairan air secara otomatis agar kelembaban tanah tetap terjaga. Tanah yang digunakan petani seharusnya memiliki kelembaban yang sesuai, dalam hal ini tidak banyak petani yang dapat mengukur atau mengetahui kelembaban, baik dari teori, praktek dan alat apa yang digunakan. Dengan menggunakan sensor suhu kelembaban tanah petani dapat mengetahui suhu dan kelembaban tanah.

3. Tujuan

Tujuan untuk menyelesaikan masalah maka akan dirancang alat yang bisa digunakan oleh petani untuk melakukan sistem irigasi otomatis dengan menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler.

Arduino Uno sebagai mikrokontroler dengan komponen alat sensor suhu dan kelembaban tanah, petani dapat monitoring suhu dan kelembaban tanah menggunakan website dikarenakan penggunaan dan cara sosialisasi yang mudah. Sehingga dapat dijangkau semua orang.

4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Laporan Proyek Akhir ini adalah:

1. Website yang dibuat belum lengkap pada bagian penyimpanan data.
2. Rancangan alat berupa prototype.

II. Latar Belakang

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya dengan judul Sistem irigasi Otomatis pada Tanaman Padi Menggunakan Arduino dan Sensor Kelembaban Tanah. Pada penelitian ini disebutkan bahwa masa panen bisa di atas 3 kali dalam 1 tahun. Hal itu mereka buktikan dengan mengontrol kelembaban pada tanah dengan menggunakan sistem Arduino.

Mengatur irigasi air dengan mikrokontroler membutuhkan air selama musim kemarau dan diharapkan agar memenuhi kebutuhan irigasi atau padi. Di dalam penelitian ini berdasarkan eksperimen, dispersi yang digunakan ialah sensor kelembaban tanah untuk padi dengan media yang digunakan tanam kompos di dalam wadah ember dengan diameter 42 cm dan kedalaman kompos 18 cm, penggunaan genangan air 20,3 liter dalam 3,8 bulan atau 115 hari.[1]

Penelitian terdahulu kedua ini dengan judul Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Kendali Pompa Air Menggunakan Arduino dan Internet. Pada Penelitian tersebut mereka menerapkan sistem kelembaban tanah dengan cara penyiraman otomatis. Penyiraman otomatis ini menggunakan sistem Arduino sebagai mikrokontroler, pompa air sebagai penyiraman tanaman serta website sebagai monitoring dan membuat sistem berjalan dengan mudah. [2]

Penelitian terdahulu ketiga ini dengan judul Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembaban Tanah. Pada penelitian tersebut mereka menggunakan sistem penyiraman otomatis terjadwal sehingga menggantikan tugas petani yang menyiram secara manual. Hal ini berfungsi untuk menjaga kelembaban tanah pada lahan petani. [3]

Penelitian keempat ini dengan judul Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Kelembaban Tanah dan PH Tanah Pada Lahan Pertanian Tanaman Padi Berbasis Android. Pada Penelitian ini mereka menjaga kelembaban tanah, suhu, ph tanah dengan menggunakan sensor yang dapat diakses melalui android.[4]

Penelitian kelima Perancangan Alat Bantu Indikator Kualitas Tanah dengan Parameter Resistivitas Tanah dan PH Tanah untuk Tanaman Padi. Pada penelitian ini mereka menggunakan sistem pengecekan kesuburan lahan dengan sensor PH Tris-Compatible. Hal ini dilakukan agar petani memeriksa kesuburan tanah dengan akurat.[5]

2.2 Dasar Teori

Pembuatan sistem irigasi otomatis dengan menggunakan pompa air untuk mengairi persawahan. Ukuran kelembaban tanah berkisar 0 sampai 100%, jika kelembaban tanah 0% maka tanah tersebut kering atau membutuhkan air dan kelembaban tanah 100% maka tanah tersebut basah atau cukup air. Alat pengukur sensor suhu dan kelembaban tanah berbasis Arduino Uno yang akan dibuat dengan cara sensor yang sudah dirakit diletakkan pada tanah yang akan diukur suhu dan kelembabannya, pengukuran dapat dilihat melalui website. Hal ini untuk mengukur berapa kelembaban tanah yang dibutuhkan.

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno R3 merupakan sistem board atau papan mikrokontroler berbasis chip ATmega328p, dimana Arduino Uno R3 mempunyai 14 digital pin input atau output yaitu dari pin 0 sampai 13 maka totalnya 14 digital pin input atau output dan biasa ditulis (I/O). Berikut adalah hal yang diperlukan untuk membuat sebuah rangkaian mikrokontroler, ada 6 pin input analog, crystal 16 MHz dengan pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset.

Arduino Uno juga system mikrokontroler yang bersifat open source. Selain bersifat open source, Arduino mempunyai bahasa programnya yaitu bahasa C. Di dalam board Arduino terdapat louder berupa USB sehingga memudahkan ketika diprogram. [6]

2.2.2 Arduino IDE

IDE kepanjangan dari (Integrated Development Environment) merupakan sebuah perangkat lunak atau software yang dapat digunakan untuk memprogram board Arduino dengan menuliskan source code program di Arduino, kompilasi hasil program dan akan diuji melalui terminal serial.

Pada software Arduino IDE terdapat message box di bawah program berfungsi untuk menampilkan pesan error, status, compile dan upload program. Pada bagian kiri atas software, menunjukan board beserta COM Ports yang digunakan ialah verify atau compile yang berfungsi untuk mengecek sketch apakah ada program yang keliru dari segi sintaks atau tidak, jika tidak ada kesalahan sintaks akan decompile kedalam bahasa mesin. Upload berfungsi untuk mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino board. [6]

2.2.3 Sensor Suhu Kelembaban Tanah YL-69

Sensor Kelembaban Tanah YL-69 adalah sensor yang membaca kelembaban tanah atau

kandungan air yang ada di dalam tanah. Sensor kelembaban tanah YL-69 menghasilkan nilai yang dapat dibaca, dengan nilai yang besar pada tanah dengan kandungan air yang rendah dan nilai yang kecil pada tanah dengan kandungan air yang tinggi.
Sensor Kelembaban Tanah YL-69 adalah sensor yang memiliki 2 probe yang berfungsi melewatkan arus melalui tanah, kemudian sensor tersebut mampu membaca resistansinya dan mendapatkan nilai kelembaban. Oleh sebab itu, pada sensor dimasukan ke tanah (bagian kering dan basah) maka nilai akan terbaca oleh sensor. Sensor ini membantu untuk memantau tingkat kelembaban pada tanaman atau kelembaban pada tanah. [7]

2.2.4 Module Real Time Clock EEPROM

Module Real Time Clock merupakan sebuah jam elektronik sehingga dapat menghitung waktu dari detik, jam, hari, bulan hingga tahun dan menyimpan waktu secara real time. Modul clock ini mempunyai baterai sebagai daya, jika dayanya dimatikan waktu akan tetap akurat atau waktu memunculkan informasi terkini. [8]

2.2.5 Website

Website bisa disebut dengan situs atau portal. Website juga merupakan kumpulan web yang dapat terhubung satu dengan yang lainnya. Di dalam website terdapat beberapa halaman seperti halaman home page, web page. Dalam arti lain website adalah situs yang dapat diakses semua pengguna internet diseluruh dunia.

Website digunakan karena banyaknya pengguna internet yang semakin hari semakin banyak penggunanya, sehingga dapat meningkatkan potensi pasar yang akan terus berkembang. [9]

2.2.6 Module NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah alat yang berbentuk papan dan berfungsi untuk pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang menggunakan Firmware eLua dan system on a chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 adalah chip wifi dengan protocol stack TCP/IP lengkap. NodeMCU juga terdapat micro usb port berfungsi untuk pemrograman atau sebagai power supply.

NodeMCU dapat digunakan sebagai board Arduino ESP8266. ESP8266 adalah program yang memerlukan beberapa teknik yaitu teknik wiring dan modul USB to Serial. NodeMCU juga dilengkapi dengan tombol push button yaitu flash dan reset, selain itu NodeMCU support dengan software pada Arduino IDE dengan adanya sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. [10]

2.2.7 Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu yang beroperasi temperaturnya dari -55°C sampai 125°C, dan tingkat keakuratannya ± 0,5°C dalam kisaran -10°C sampai 85°C. Sensor suhu DS18B20 ini dapat digunakan di tempat yang sulit atau basah, karena output data sensor merupakan data digital yang tidak terjadi degradasi data. Sensor suhu DS18B20 memiliki 9 sampai 12 bit data yang dapat dikonfigurasi dan di setiap sensor memiliki silicon serial number yang dipasang dalam 1 bus.

Sensor DS18B20 berfungsi mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Memiliki keakuratan yang tinggi dan memudahkan dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor lainnya. Mempunyai keluaran impedansi rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dihubungkan ke rangkaian kendali khusus, tidak melakukan penyetelan lanjutan. [11]

2.2.8 LCD

Liquid Crystal Display ini merupakan suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data, huruf, karakter dan grafik. LCD memiliki salah satu jenis komponen elektronika yang berteknologi CMOS logic yang dapat bekerja dengan menghasilkan cahaya pada sekelilingnya terhadap front-lit ataupun mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD juga memiliki bentuk fisik dengan ukuran 2x16 dan mampu memberikan informasi melalui bentuk tulisan. [12]

2.2.9 Relay

Relay merupakan rangkaian switch magnetic yang memiliki tegangan dan arus yang digunakan adalah arus DC, output rangkaian dipenuhi dengan pen driver atau pengemudi. Relay terdiri dari lilitan kawat

pada inti besi yang lunak. Jika lilitan itu mendapatkan aliran arus maka inti besi akan menghasilkan medan magnet dan menarik switch kontak. [13]

2.2.10 Water Pump

Water pump atau pompa air ini digunakan untuk memompa air, dengan ukuran 24 mm x 33 mm x 45 mm. Mini pump ini adalah jenis pompa air celup yang dapat bekerja tanpa hisapan awal pompa dengan air. Pompa air mini ini membutuhkan daya listrik 6-12volt dan dapat menghasilkan debit air 1,5 L/menit. [13]

2.2.11 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan sistem board atau papan mikrokontroler dengan menggunakan bahasa pemrograman C yang telah dimodifikasi programmer bootloader untuk software compiler Arduino dengan mikrokontroler. Arduino Nano ini menggunakan USB ke serial converter dan membuka source nya mulai dari diagram rangkaian, software compiler, jalur PCB dan bootloader nya. [14]

2.2.12 Irigasi

Irigasi merupakan upaya pengaliran dan penyediaan air untuk menunjang kebutuhan pertanian. Irigasi ini adalah suatu tindakan memindahkan air dari sumbernya ke lahan-lahan pertanian dan pemberiannya dapat menggunakan bantuan pompa air untuk mengontrol sistem saluran irigasi, pengoptimalan pemanfaatan pasokan air. Pasokan air yang tersedia sering tidak memenuhi kebutuhan lokasi maupun waktunya. Maka dibutuhkan saluran seperti pompa air untuk mengalirkan air dari sumbernya ke tempat yang dituju dan mengontrol debit air yang dibutuhkan.[15]

Pengairan air pada musim kemarau membutuhkan debit air yang sangat besar agar sawah atau lahan dapat terjaga kelembabannya. Oleh karena itu, penggunaan metode penghematan air pada saat irigasi sangat diperlukan.

Metode SRI (System of rice intensification) merupakan metode yang digunakan untuk lahan yang kurang dalam segi tanah, pupuk, dan air. Walaupun debit air yang sedikit namun tidak merusak kualitas padi, bahkan tanaman padi akan menghasilkan produksi 44% lebih banyak dari metode normal. [16]

III. Analisis dan Perancangan

3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Gambaran sistem saat ini pompa air masih menggunakan diesel manual sebagai alat yang digunakan mayoritas petani pada saat ini. Pompa air ini membantu petani untuk mengairi ladang pertaniannya. Cara kerja pompa air adalah dengan menarik air untuk dipindahkan di lokasi yang di inginkan.

Proses irigasi ini sangat penting dalam pertanian karena hal yang dibutuhkan petani adalah tanaman subur dan dapat tumbuh dengan baik. Tanaman dapat tumbuh dengan supply makanan pada akar atau supply air. Fungsi pengairan disini untuk tetap menjaga kelembaban tanah dan mensupply air agar tanaman tumbuh dengan baik.

Ada 2 jenis pompa air pada saat ini yang pertama dengan motor listrik dan bahan bakar bensin. Lahan yang tidak begitu luas dan sulit menjangkau listrik pertanian biasa menggunakan pompa air dengan bahan bakar bensin. Pompa air bertenaga listrik biasa digunakan oleh lahan industri yang cukup luas dan mempunyai fasilitas listrik. Alasan industri menggunakan pompa air bertenaga listrik agar lahan mendapat supply air secara menyeluruh.

3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Table 3-1 Kebutuhan Fungsional

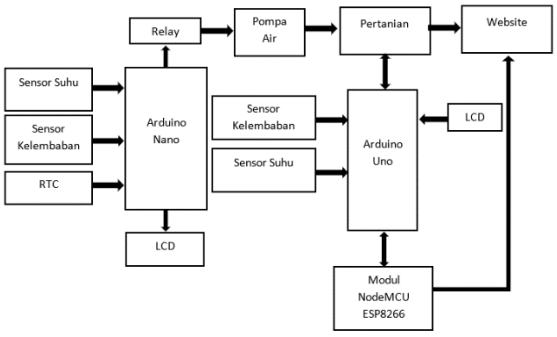
NO	Kebutuhan Fungsional
1.	Sensor mengirimkan data atau informasi ke web, terpaut berapa suhu kelembaban tanah dengan menggunakan sensor YL-69 dan sensor DS18B20
2.	Memberikan sistem irigasi otomatis mengenai kelembaban tanah

NO	Kebutuhan Non Fungsionalitas
1.	Membutuhkan pengguna yang dapat monitoring melalui web
2.	Membutuhkan Arduino Uno R3
3.	Membutuhkan modul Real Time *Clock*
4.	Membutuhkan modul NodeMCU ESP8266 untuk menghubungkan ke web server jaringan lokal
5.	Membutuhkan MySQL sebagai basis data untuk media penyimpanan data yang akan diterima
6.	Membutuhkan aplikasi pemrograman seperti Arduino IDE, Visual Studio Code, C++ dan Eagle
7.	Membutuhkan web server sebagai media untuk menghubungkan halaman web dan basis data sehingga sensor dapat mengirimkan data
8.	Membutuhkan sensor YL-69 untuk mengetahui kelembaban tanah dan sensor DS18B20 untuk suhu tanah

Table 3-2 Kebutuhan Non Fungsionalitas

3.3 Perancangan Sistem Usulan

3.3.1 Gambar Sistem Usulan

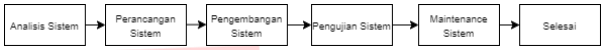


Gambar 3-1 Gambar Sistem Usulan

Perancangan sistem usulan yang akan dibangun dapat menambahkan sistem irigasi otomatis dengan menggunakan pompa air yang dapat di monitoring melalui LCD dan website sebagai sarana informasi terkait dengan pengukuran suhu pada kelembaban tanah padi. Mengetahui tanah dengan kandungan air yang rendah dan nilai yang kecil pada tanah dengan kandungan air yang tinggi dapat memonitoring melalui website.

3.3.2 Metode

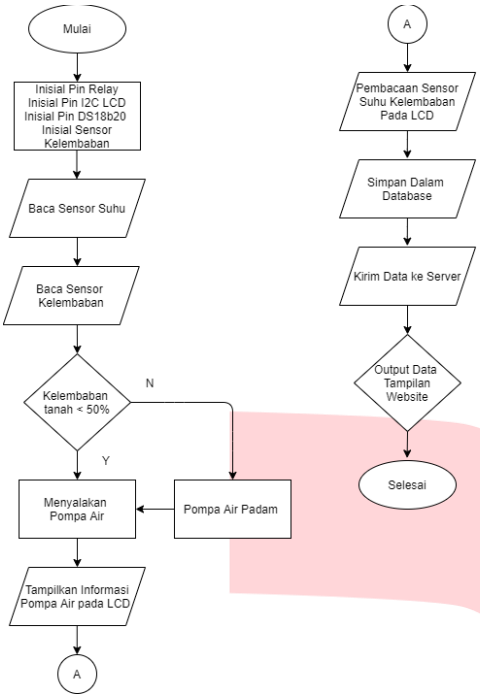
Metode yang digunakan pada proyek akhir ini adalah metode System Development Life Cycle (SDLC). Definisi dari metode di atas yaitu:



Gambar 3-2 Metode

1. Analisis Sistem
   Pengembangan yang dilakukan dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem.
2. Perancangan Sistem
   Merancang Prototype yang berisi desain dan komponen yang akan dibuat.
3. Pengembangan Sistem
   Sistem yang dibangun dapat digunakan.
4. Pengujian Sistem
   Sistem yang sudah dikembangkan dapat bekerja atau tidak.
5. Maintenance Sistem
   Jika terjadi kesalahan pada satu tahapan maka pengerjaan akan kembali ke tahap pertama.

3.3.3 Flowchart Sistem



Gambar 3-3 Flowchart

Pada flowchart seperti gambar di atas terlihat memiliki beberapa bagian yaitu:

A. Inisialisasi pin relay, pin I2C LCD, pin DS18B20 dan sensor kelembaban ini menggunakan mikrokontroler yang dimana 1 pin memiliki beberapa fungsi Input, Output, PWM, Analog maka sebelum dapat digunakan harus melakukan inisial terlebih dahulu. Karena disini adalah pembacaan sensor, maka pin tersebut digunakan sebagai pembacaan digital input.

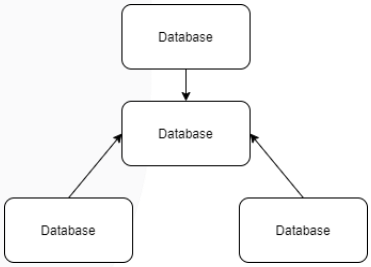
B. Pada bagian sistem irigasi otomatis sensor suhu dan kelembaban membaca adanya kekeringan pada tanah, sehingga pompa air secara otomatis akan menyala dan mengairi tanah dengan kelembaban kurang dari 50%. Jika kelembaban yang ada di dalam tanah sudah cukup maka pompa air otomatis ini akan padam.

C. Tampilkan informasi pada LCD setelah proses pembacaan, program akan menampilkan informasi sensor suhu dan kelembaban pada LCD.

D. Mengirimkan data sensor kelembaban dan suhu ke server. Pengiriman data ke server ini terdiri dari 2 bagian yaitu:
   1. Pengiriman Real Time
      Proses ini akan melakukan pengiriman informasi sensor secara berkala dengan tempo yang cepat, sehingga pada sisi client data akan bergerak.
   2. Pengiriman Data Histori
      Proses ini melakukan pengiriman data dengan jangka waktu yang lebih lama, beberapa menit sekali atau jam sekali. Karena histori hanya diperlukan untuk rekam sebagai pengecekan dalam satuan hari tidak serapat real time.

E. Proses terakhir tampilan website sebagai output untuk memonitoring kelembaban dan suhu yang ada pada tanah.

3.3.4 Gambar Blok Diagram Koneksi



Gambar 3-4 Blok Diagram Koneksi Server

Pada gambar blok diagram di atas perangkat ini mengunakan metode IoT (Internet of Things) dimana perangkat membaca kondisi tanah. Pada sisi lain operator melakukan pembacaan pada kondisi tanah secara real time. Perangkat pembaca memiliki 2 fungsi yaitu:

1. Pengiriman data secara real time
   Perangkat secara berkala selama beberapa detik sekali. Informasi akan dikirim ke server dan di simpan dalam database. Pada gambar di atas terdapat server dan database. Pihak client dimana user melakukan pembukaan halaman web,

program web akan melakukan pengambilan data pada database server untuk menampilkan data tersebut.

2. Penyimpanan data histori

Menyimpan data walau tidak real time, tetapi data akan disimpan semi permanen dalam jangka waktu yang lama. Tujuan fungsi ini adalah operator dapat melihat data tanaman untuk jangka beberapa hari sebelumnya. Terdapat 3 bagian perangkat sebagai berikut:

1. Bagian Perangkat Pembaca:

Bagian ini adalah perangkat yang berisi komponen mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU. Perangkat ini bertugas untuk membaca Arduino Uno dan NodeMCU. Arduino Uno adalah bagian yang bagian untuk membaca data sensor, melakukan proses pengubahan data dan bertugas mengirim data ke server yang dilakukan oleh nodemcu. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu:

A. Bahasa C kursus arduino, bahasa C sudah di modif agar mudah digunakan.

2. Bagian Server

Bagian ini adalah yang cukup terpenting dalam sistem IoT. Pembacaan informasi dapat dilakukan akses melalui lokasi manapun oleh operator. Operator hanya memerlukan laptop atau hp untuk dapat melakukan akses ke web dan data akan tersaji secara real time. Fungsi ini adalah kemampuan alat untuk mentransfer data jarak jauh.

Fungsi transfer data jarak jauh ini dilakukan oleh server. Informasi dikirim oleh perangkat pembaca ke client terlebih dahulu disimpan di server. Server bertugas sebagai perantara yang menyimpan informasi sensor dalam database dan meneruskan kembali jika diminta oleh client. Bahasa yang digunakan yaitu:

A. MYSQL merupakan kode syntax yang digunakan database untuk mengolah data.
B. PHP merupakan kode pemrograman sisi server, program ini hanya bisa berjalan pada server. Bahasa ini cukup aman untuk digunakan sistem IoT, karena terbilang aman. Pihak client tidak akan bisa melakukan pada source code php yang berada pada server.

3. Bagian Client

Client merupakan bagian operator membuka website, saat operator menuju website user interface alat, maka akan tampil ada 2 halaman pada web ini. Halaman Dashboard berisi data halaman real time yang memberikan data atau informasi yang akan bergerak sesuai informasi pada perangkat pembaca. Jika user membuka halaman ini data akan bergerak dan terus berubah sesuai dengan kondisi tanah. Terdapat 2 panel yang menunjukan nominal user bisa melihat nilai real decimal disini. Nominal akan naik dan turun sehingga operator bisa menggunakan data ini tanpa harus mengecek ke lokasi.

Panel grafik yang menampilkan seperti histori singkat yang menampilkan grafik perubahan, menit sebelum nya dalam bentuk naik turun, grafik ini dapat digunakan untuk mengetahui kondisi apakah suhu kelembaban dalam kondisi tetap atau dalam kondisi turun atau naik. Halaman histori cukup penting operator memerlukan informasi dari hari-hari sebelum nya atau spesifikasi tanggal kejadian, hal ini sangat bermanfaat jika ada sesuatu pada kondisi tanah. Histori membuat operator bisa menyimpulkan kondisi dari kejadian sebelum nya. Bahasa yang digunakan pada sisi client sebagai berikut:

A. Java Script

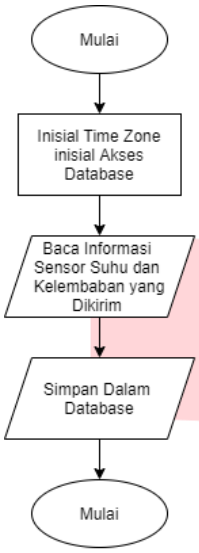
Kode pemrograman yang berada pada sisi client, program ini bertugas menjalankan fungsi2 interface antar muka pada sisi client, jika saat client menekan tombol tau menggerakan data chart. Komunikasi web client dan server juga dilakukan oleh program javascript. Secara real time dan tanpa disadari pihak client, program javascript mengirimkan informasi permintaan data sensor dan program javascript juga menerima data sensor.

B. CSS dan HTML

Program ini adalah bagian dari kode pembentuk tampilan setiap program yang ada pada website, pembentukan tombol, pembentukan tabel dan warna. Semua web pasti akan menggunakan pemrograman ini sebagai pembentuk, karena

mudah di gunakan dan terus di kembangkan seiring jaman.

3.3.5 Flowchart Sistem



Gambar 3-5 Flowchart Program Web Service

Program web service adalah file program yang bertugas untuk penyimpanan data sensor. File program ini akan di akses melalui URL atau alamat web. Nodemcu akan melakuka akses ke alamat file ini. Pada bagian file web service sudah tersedia kode program untuk mengambil data yang disertakan dan program untuk menyimpan informasi pada database, Saya akan menjelaskan pembagian pada flowchart di atas:

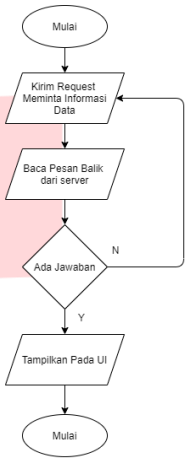
1. Inisial

   Sebelum bisa melakukan proses maka, file web service ini harus melakukan 2 persiapan. Pertama set timezone, Oke karena untuk menyimpan database ini juga memerlukan tanggal penyimpanan dan jam. Maka kita akan mengambil informasi ini pada jam server, sebelum itu kita akan menentukan dimana lokasi alat berada. Setting ini sangat diperlukan guna mendapatkan jam yang tepat sesuai lokasi alat berada.
2. Baca Informasi

   URL dimana file web service di panggil akan di ikutkan text yang adalah data dari sensor suhu dan kelembaban. Protokol ini biasa disebut metode GET, program web akan mengambil informasi sensor sebelum dapat diproses ke fungsi selanjut-Nya.
3. Simpan dalam database

   Proses selanjut nya adalah, menyimpan informasi sensor ke dalam database. Karena tujuan file ini adalah menyimpan informasi dalam database, sehingga informasi dapat di akses di manapun oleh operator.

3.3.6 Flowchart Program Web Client



Gambar 3-6 Flowchart Client Request Data

Pada proses client, disini program hanya menampilkan agar user mudah memahami. Informasi sensor akan dilakukan request secara berkala agar data terlihat real time dan bergerak. Berikut penjelasan prosesnya:

1. Kirim Request

   Sebelum mendapatkan informasi dari server, maka pihak client harus melakukan request data terlebih dahulu. Client akan mengirimkan informasi request beberapa detik sekali.
2. Baca Pesan Server

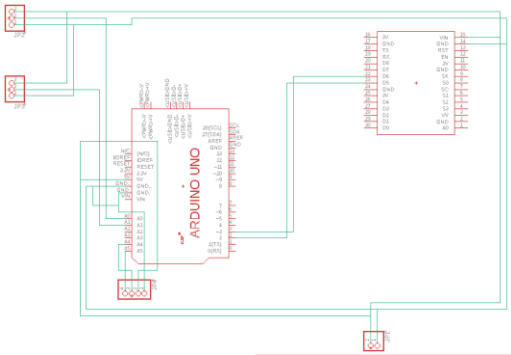
   Proses ini akan membaca informasi pesan secara berkala, menunggu jawaban dari server apakah data request diterima dengan baik atau terjadi error.
3. Tampilkan UI

   Pada proses ini dapat diterima dengan baik akan ditampilkan pada UI web untuk dapat segera di lihat oleh user dan jika gagal, maka akan ditampilkan pada data log.

IV. Implementasi dan Pengujian

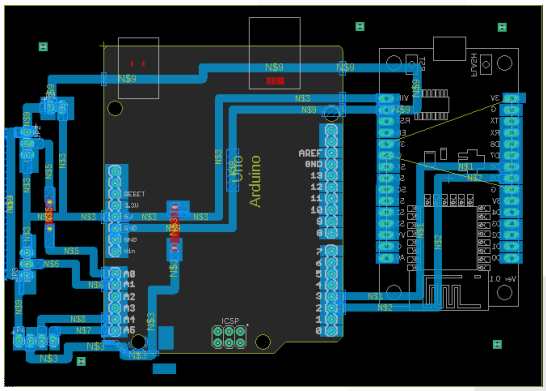
4.1 Implementasi

4.1.2 Skematik Board Eagle Sensor Suhu dan Kelembaban



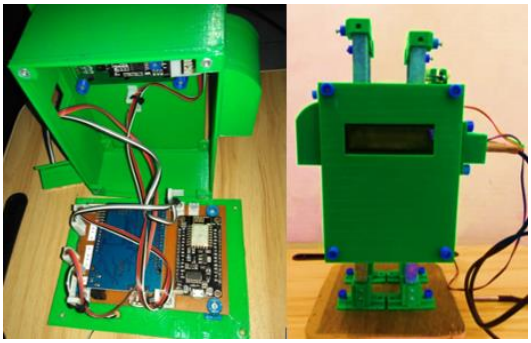
Gambar 4-1 Skematik board Eagle Utama

Gambar di atas merupakan rangkaian utama pada software Eagle yang di dalamnya berisi Arduino Uno R3, NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20, dan sensor kelembaban YL-69. Pada perangkat ini mengunakan metode IoT (Internet of Things) dimana perangkat pada poin pembaca kondisi tanah. Pada sisi lain operator melakukan pembacaan pada kondisi tanah secara real time.



Gambar 4-2 Hasil Desain Board

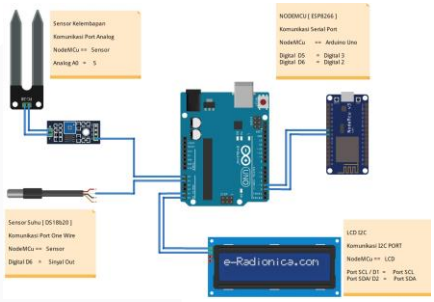
Gambar di atas merupakan desain board skematik yang dibuat sebelumnya dan akan dicetak untuk menjalankan proyek akhir.



Gambar 4-3 Hasil Board Sensor Suhu dan Kelembaban

Pada gambar di atas adalah desain board sensor suhu dan kelembaban. Beberapa komponen alat di atas terdapat tegangan 12V yang akan masuk ke Arduino Uno untuk menjalankan alat tersebut. Module NodeMCU sebagai sistem IoT yang dapat menghubungkan ke server.

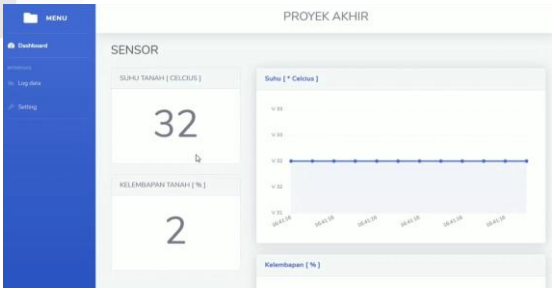
4.1.2 Jalur Komponen Sensor Suhu dan Kelembaban



Gambar 4-4 Jalur Komponen Sensor Suhu dan Kelembaban

Pada gambar di atas merupakan koneksi jalur komponen sensor suhu dan kelembaban.

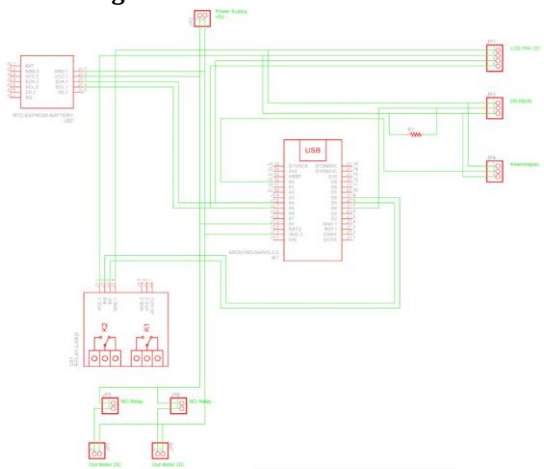
4.1.3 Implementasi Website Sensor Suhu dan Kelembaban



Gambar 4-5 Implementasi Website

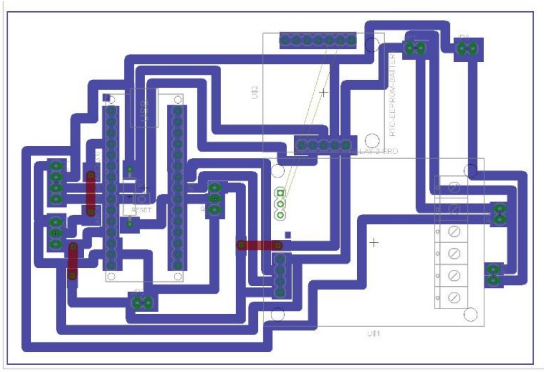
Gambar di atas merupakan tampilan website untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada tanah. Perangkat membaca kondisi tanah secara real time dan informasi akan dikirim ke server dan disimpan dalam database. Program web akan melakukan pengambilan data pada database server untuk menampilkan data tersebut.

4.1.4 Pembuatan Skematik Board Eagle Sistem Irigasi Otomatis



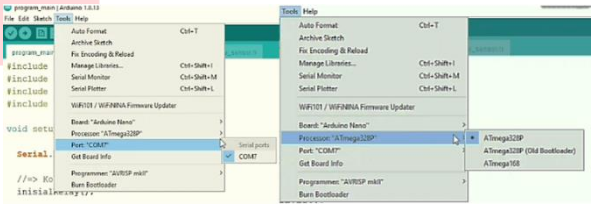
Gambar 4-6 Skematik Board Eagle Irigasi Otomatis

Pada gambar diatas merupakan skematik dari board yang digunakan sebagai sistem irigasi otomatis dan beberapa komponen di dalam nya membutuhkan tegangan 5volt pada setiap komponen yang terhubung di Arduino Nano.



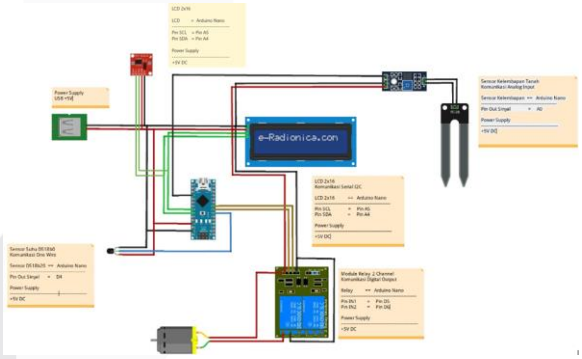
Gambar 4-7 Hasil Desain Board Sistem Irigasi

Gambar di atas merupakan board skematik sistem irigasi otomatis yang dibuat sebelumnya dan akan dicetak untuk



menjalankan proyek akhir ini.

4.1.5 Rangkaian Komponen Sistem Irigasi Otomatis



Gambar 4-8 Rangkaian Jalur Sistem Irigasi Otomatis

Berdasarkan gambar di atas merupakan jalur koneksi komponen yang menghubungkan ke Arduino Nano untuk menjalankan sistem irigasi otomatis.

Gambar 4-9 Hasil Desain Tampilan Board

gambar di atas merupakan hasil desain tampilan board dan rangkaian beberapa komponen alat. Dimana terdapat tegangan input 5-volt yang akan masuk ke board utama kemudian tegangan tersebut diteruskan ke Arduino Nano digunakan sebagai mikrokontroler utama untuk menjalankan proyek akhir ini, sensor suhu untuk membaca kondisi tanah dan sensor kelembaban untuk membaca kondisi tanah. Kemudian jika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah kering akan menyalakan relay untuk menghidupkan pompa air dan menampilkan ke LCD sebagai output, setelah itu jika kondisi tanah basah relay secara otomatis akan mematikan pompa air tersebut dan akan menampilkannya ke LCD. Modul RTC akan menunjukan waktu secara real time pada saat pompa air padam.

Gambar 4-10 Pengujian Untuk Menjalankan Sistem Irigasi

Pengujian awal saat ingin mulai menjalankan sistem irigasi otomatis pada Arduino IDE pilih Tools, board "Arduino Nano", processor "Atmega328p (Old Bootloader)" dan port "COM7" kemudian klik upload program di Arduino IDE.

4.2 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan di sawah yang menggunakan metode penanaman SRI (System of rice intensification). Alat yang dibangun dengan melakukan pengujian sistem irigasi otomatis menggunakan pompa air untuk mengairi persawahan dan mengirimkan data kondisi suhu dan kelembaban tanah melalui website.

4.2.1 Pengujian Sistem Irigasi Otomatis Di Sawah

4.2.1.1 Tujuan Pengujian Sistem Irigasi Otomatis

Tujuan pengujian sistem irigasi otomatis ini dilakukan dengan menggunakan pompa air untuk mengairi persawahan secara otomatis tanpa menggunakannya secara manual.

4.2.1.2 Skenario Pengujiam Sistem Irigasi Otomatis

Pengujian pada pompa air otomatis ini dilakukan dengan menjalankan program Arduino IDE yang terkoneksi ke Arduino Nano.

Gambar 4-11 Program Untuk Menggerakan Relay Sebagai Saklar Otomatis

Pada program di atas relay berfungsi sebagai saklar menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada pompa air.

Gambar 4-12 Program Arduino IDE Batas Minimal Kelembaban Tanah

Pada gambar di atas sensor kelembaban akan mendeteksi tanah dengan batas minimal 50%.

Gambar 4-13 Program Arduino IDE Batas Maksimal Kelembaban Tanah

Pada gambar program Arduino IDE di atas batas maksimal kelembaban pada tanah untuk mematikan pompa air adalah 100%.

4.2.1.3 Hasil Pengujian

Sistem irigasi otomatis yang sudah di setting pada Arduino IDE. Alat ini bisa dimanfaatkan untuk menyiram tanaman secara otomatis. Pompa air ini digunakan untuk mengairi air secara otomatis tanpa dilakukannya penyiraman secara manual. Modul real time clock ini bekerja sebagai jam digital. Pengujian ini dilakukan di sawah yang menggunakan metode SRI (System of rice intensification). Berikut penggunaannya:

Gambar 4-14 Pompa Air Menyala

Berdasarkan gambar pengujian di atas merupakan kondisi dimana sensor kelembaban mendeteksi tanah mengalami kekeringan dan membutuhkan air, maka pompa air akan menyala dengan kondisi kelembaban kurang dari 50% dan tampilan LCD sebagai output.

Gambar 4-15 Pompa Air Padam

Pengujian di atas merupakan kondisi tanah basah sensor kelembaban akan mendeteksi tanah sudah membutuhkan air yang cukup, maka pompa air padam dengan kondisi kelembaban lebih dari 50% dan tampilan LCD sebagai output. Terdapat jam digital yang menampilkan hari dan jam secara real time.

Table 4-1 Pengujian Sensor Kelembaban dan Pompa Air

No	Pengujian Sensor Ke-	Kelembaban Tanah	Pompa Air Menyala atau Padam
1	1	Kelembaban 13%	Menyala
2	2	Kelembaban 14%	Menyala
3	3	Kelembaban 15%	Menyala
4	4	Kelembaban 17%	Menyala
5	5	Kelembaban 18%	Menyala
6	6	Kelembaban 20%	Menyala
7	7	Kelembaban 46%	Menyala
8	8	Kelembaban 52%	Padam
9	9	Kelembaban 54%	Padam
10	10	Kelembaban 56%	Padam
11	11	Kelembaban 60%	Padam
12	12	Kelembaban 61%	Padam
13	13	Kelembaban 65%	Padam
14	14	Kelembaban 70%	Padam
15	15	Kelembaban 76%	Padam
16	16	Kelembaban 82%	Padam
17	17	Kelembaban 95%	Padam
18	18	Kelembaban 100%	Padam

4.2.1.4 Analisis Pengujian

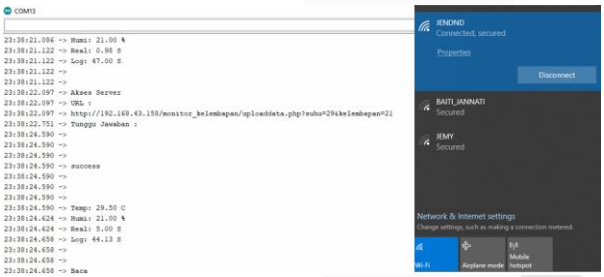
Berdasarkan hasil pengujian sistem irigasi otomatis adalah sensor kelembaban tanah berhasil mendeteksi kelembaban kurang dari 50% maka pompa air akan menyala dan pompa air akan padam jika kelembabannya lebih dari 50%.

4.2.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Akses Server

4.2.2.1 Tujuan Pengujian Sensor Suhu Kelembaban Akses Server

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk petani agar dapat memonitoring suhu dan kelembaban tanah melalui website.

4.2.2.2 Skenario Tes Arduino Uno Serial dan Akses Server



Gambar 4-16 Tampilan Serial Monitor Akses Server Sukses

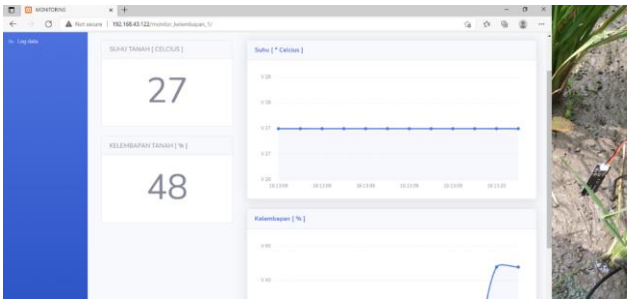
Gambar pengujian di atas perangkat ini telah berhasil mengirim data ke server dengan tulisan "success" yang ditampilkan pada serial monitor dan terhubung pada jaringan yang sama.

Gambar 4-17 Tampilan Serial Monitor Akses Server Tidak Ada Pesan

Gambar di atas perangkat tidak berhasil mengirimkan data ke server dengan tulisan "Tidak ada pesan", karena tidak terhubung pada jaringan sehingga tidak bisa akses ke server.

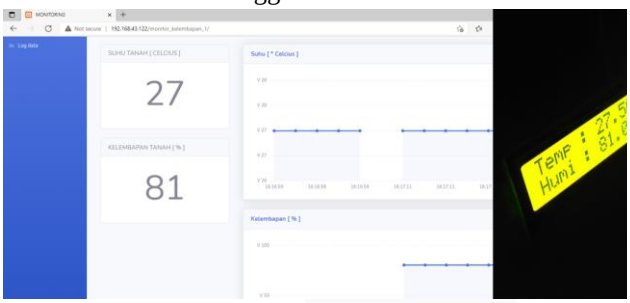
4.2.2.3 Hasil Pengujian Mengirim Data Ke Server

Pengujian sensor suhu dan kelembaban ini berfungsi untuk membaca kondisi suhu dan kelembaban pada tanah.



Gambar 4-18 Kalibrasi Sensor Kelembaban

Pada pengujian ini sensor suhu dan kelembaban harus sering di kalibrasikan, karena nilai temperatur yang dihasilkan berubah-ubah. Pengujian kalibrasi sensor kelembaban ini berbeda dengan sensor suhu DS18B20, sensor suhu ini memiliki chip untuk kalibrasi sehingga output nya tepat dan sensor kelembaban ini tidak memiliki chip hanya terdapat Op-Amp sebagai penguat. Setiap sensor kelembaban memiliki output yang berbeda-beda sehingga harus melakukan kalibrasi.



Gambar 4-19 Tampilan Sensor Pada Website dan LCD

Pada gambar di atas merupakan pengujian sensor suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada LCD dan website sebagai output.

4.2.2.4 Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu dan kelembaban berhasil mengirimkan data ke server dan menampilkannya melalui LCD dan website.

V. Kesimpulan

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengujian alat pada proyek akhir ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem irigasi otomatis pada proyek akhir ini sensor kelembaban berhasil mendeteksi tanah yang membutuhkan air dengan kondisi kelembaban kurang dari 50% dan pompa air akan menyala untuk mengairi tanah tersebut. Jika sensor kelembaban mendeteksi cukup air pada tanah pompa air akan berhenti dengan kondisi tanah 100%.
2. Baca sensor suhu dan kelembaban dapat mengirim data ke server kemudian menyimpannya kedalam database dan memberikan informasi terpaut dengan membaca suhu dan kelembaban tanah. Pengujian ini dapat di monitoring melalui web.

2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengujian alat pada proyek akhir ini, terdapat beberapa saran dari hasil perancangan sistem dan pengujian alat ini yaitu:

1. Pada pengujian dapat menggunakan sensor kelembaban yang lebih akurat.
2. Membuat skematik dan komponen alat menjadi 1 rangkaian sistem.

VI. Referensi

[1] R. Setiobudio dan C. E. Suharyanto, “Sistem Irigasi Otomatis pada Tanaman Padi Menggunakan Arduino dan Sensor Kelembapan Tanah,” J. ICT Inf. Commun. Technol., vol. 18, no. 1, hal. 1–10, 2019, doi: 10.36054/jict-ikmi.v18i1.45.

[2] H. Nadzif, T. Andrasto, dan S. Aprilian, “Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Kendali Pompa Air Menggunakan Arduino dan Internet,” J. Tek. Elektro, vol. 11, no. 1, hal. 26–30, 2019, doi: 10.15294/jte.v11i1.21383.

[3] P. Setiawan, E. Y. Anggraen, P. Studi, S. Informasi, dan S. Kelembapan, “Prorotype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembapan Tanah,” hal. 277–283, 2019.

[4] R. Efendi, “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Kelembapan Tanah Dan Ph Tanah Pada

Lahan Pertanian Tanaman Padi Berbasis Android," hal. 1–120, 2019.

[5] D. K. Wahyudianto, R. I. Permana, L. Abidin, T. Elektro, dan F. T. Industri, "Perancangan Alat Bantu Indikator Kualitas Tanah Dengan Parameter Resistivitas Tanah Dan Ph Tanah Untuk Tanaman Padi," Tek. Elektro, Falkutas Tek. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Nop. Surabaya, hal. 1–4, 2013.

[6] B. A. B. Ii dan D. Teori, "No Title," hal. 3–17.

[7] I. Pujriani, "BAB II Tinjauan Pustaka Kebisingan," J. FKM UI, vol. 1, hal. 11–29, 2008.

[8] D. Kusumawati dan B. A. Wiryanto, "Perancangan Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Avr Atmega 328 Dan Real Time Clock Ds3231," vol. 4, no. 1, hal. 13–22, 2018.

[9] W. Abbas, "Analisa Kepuasan Mahasiswa Terhadap Website Universitas Negeri Yogyakarta (Uny)," Pros. SNST ke-4 Tahun 2013, hal. 1–6, 2013.

[10] "Firmware eLua dan System on a Chip," hal. 3–13.

[11] I. A. Saputro, J. E. Suseno, E. Widodo, D. Fisika, F. Sains, dan U. Diponegoro, "Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web," Youngster Phys. J., vol. 6, no. 1, hal. 40–47, 2017.

[12] R. S. . Sarmidi, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," Ranc. Bangun Sist. Inf. Pengolah. Bank Sampah Puspasari Kec. Purbaratu Kota Tasikmalaya, vol. 02, no. 01, hal. 181–190, 2018.

[13] F. Savira dan Y. Suharsono, "pompa air mini," J. Chem. Inf. Model., vol. 01, no. 01, hal. 1689–1699, 2013.

[14] J. T. Informatika, F. Sains, and D. A. N. Teknologi, "Iwan 60200111042," 2016.

[15] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, "Penerapatn Internet of Things (IoT) pada sistem Monitoring Irigasi," J. Infrontonik, vol. 03, no. 2, pp. 96–97, 2018.

[16] J. Sujono, "Crop Coefficient for Paddy Rice Field under Water Saving Irrigation Systems," Agritech, vol. 31, no. 4, pp. 344–351, 2011.