

PERANCANGAN SISTEM OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN BERBASIS ARDUINO DI SMK ITENAS KARAWANG

Ahmad Johari^{1,2} Ahmad Anas

Program Studi Teknik Informatika, Stmik Pamitran Karawang

Jl.Pangkal Perjuangan By Pas Km 2, Tanjungpura Karawang

Email : ¹ahmadjoharimubarok@gmail.com; ²ahmad.anas87@gmail.com

Abstrak

Kadar kesuburan tanah dapat dipengaruhi oleh intensitas air di dalamnya. Maka dari itu kita perlu menjaga kelembaban dan suhu tanah dalam kondisi baik. Saat ini penyiraman tanaman secara manual dianggap tidak efisien dan efektif karena membutuhkan banyak tenaga, lamanya proses penyiraman dan ketepatan waktu penyiraman yang tidak konsisten menyebabkan penurunan kondisi kualitas kesehatan tanaman. Oleh karena itu peneliti akan mencoba membantu mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini membahas tentang perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino uno di SMK ITENAS KARAWANG. Peneliti berharap dengan alat ini dapat meringankan pekerjaan menyiram tanaman serta mendapatkan hasil tanaman yang lebih baik. Alat penyiram tanaman otomatis ini menggunakan RTC, sensor Soil Moisture dan DHT11 untuk mengatur jadwal penyiraman, mengetahui kadar kelembaban tanah serta suhu udara tanaman dan dilengkapi pompa air 12volt untuk memindahkan air dari tangki ke tempat menyiram. Lalu mengenai informasi waktu, tingkat kelembaban dan suhu udara bagi penyiram akan ditampilkan dilayar LCD.

Kata kunci_Arduino, Penyiraman Tanaman, Suhu, Kelembaban Tanah

Abstrak

The level of soil fertility can be influenced by the intensity of the water in it. Therefore we need to keep the soil moisture and temperature in good condition. Currently, watering plants manually is considered inefficient and effective because it requires a lot of energy, the length of the watering process and the inconsistent timing of watering causes a decrease in the quality of plant health. therefore researchers will try to help overcome these problems. This study discusses the design of an Arduino Uno-based automatic plant sprinkler at SMK ITENAS KARAWANG. Researchers hope that this tool can ease the work of watering plants and get better crop yields. This automatic plant sprinkler uses RTC, Soil Moisture sensors and DHT11 to adjust the watering schedule, determine soil moisture content and plant air temperature and is equipped with a 12volt water pump to move water from the tank to the watering place. Then the information about the time, humidity level and air temperature for the sprinkler will be displayed on the LCD screen

Keyword_Arduino, Watering Plants, Temperature, Soil Moisture

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi di era modern ini berkembang dengan pesat. Dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan menghasilkan terobosan baru menuju ke arah yang lebih baik. Dengan dukungan teknologi, memudahkan manusia untuk mengatasi masalah atau meringankan pekerjaan manusia dalam kesehariannya. Pada zaman ini kemudahan serta efisiensi waktu menjadi patokan dalam melakukan pekerjaan maupun aktifitas sehari-hari.

SMK Itenas Karawang merupakan sekolah kejuruan yang bertempat di daerah pesisir karawang kecamatan pedes provinsi jawa barat. Sekolah sampai saat ini masih menggunakan cara manual untuk penyiraman tanaman. Selama proses kegiatan penyiraman, penyiram masih menggunakan Gembor atau wadah air yang memiliki pegangan tangan dan corong didepannya. Sehingga jika air di dalam wadah habis harus diisi ulang kembali dan dengan jarak pengambilan air ke tanaman yang disiram cukup jauh tentu harus mengeluarkan tenaga lebih untuk pengambilan air serta waktu penyiraman yang tidak konsisten dan tepat waktu. Belum lagi penyiraman secara manual

kurang merata dan tidak tahu berapa volume air yang dibutuhkan oleh tanaman menjadi masalah disana sehingga tanaman sangat rentan rusak atau malah mati jika kelebihan ataupun kekurangan pasokan air. Oleh sebab itu, SMK Itenas Karawang membutuhkan sistem penyiraman tanaman yang efisien dan dapat mempermudah semua kegiatan penyiraman, dari pengambilan air, penyiraman secara merata, kelembaban tanah agar diketahui berapa banyak air yang dibutuhkan hingga jadwal penyiraman yang konsisten.

Dari latar belakang diatas penulis mencoba mengangkat permasalahan tersebut kedalam penelitian yang dapat memberikan jalan keluar. Maka akan dirancang alat bantu sederhana yang berjudul **“Perancangan Sistem Otomatis Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno di SMK 1 Itenas Karawang”** dengan tujuan memudahkan proses penyiraman tanaman, mengetahui kadar kelembaban tanah serta penyiraman secara tepat waktu dan sistematis.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas kesimpulan perumusan masalah yang kita ketahui adalah bahwa aktifitas bertanam memerlukan pola penyiraman yang sistematis. Dan yang kita ketahui

saat ini aktifitas penyiraman di SMK Itenas Karawang dilakukan secara manual langsung oleh bantuan manusia. Penyiraman manual ini tentu tidak dapat diharapkan 100% dalam hal ketepatan waktu dan seberapa banyak air yang dibutuhkan untuk penyiraman, maka dari itu dibutuhkan perancangan sistem alat penyiram otomatis yang mampu melakukan pola penyiraman tepat waktu, sistematis serta diketahui kadar kelembaban tanahnya.

1.3 BATASAN MASALAH

Karena keterbatasan dari penulis, maka dalam penelitian ini hanya akan dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menggunakan mikrokontroler berbasis arduino dan pemrograman Bahasa C
- b. Melakukan percobaan sensor kelembaban pada media tanaman yang sejenis.
- c. Membuat prototype
- d. Input menggunakan sensor soil moisture dan output penyiram dengan pompa air dc.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk

- a. Merancang alat penyiram tanaman otomatis dengan sensor kelembapan tanah berbasis mikrokontroler Arduino Uno.
- b. Mendapatkan hasil tanaman yang berkualitas lebih baik dengan menggunakan alat penyiram tanaman otomatis ini.
- c. Sebagai upaya mengoptimalkan budidaya tanaman dengan nilai kelembapan tanah pada sistem bekerja

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 PENGERTIAN ARDUINO UNO

Arduino adalah modul elektronik open source berbasis mikro kontroler Atmel AVR Atmega328. Arduino dirancang untuk memudahkan dalam perancangan prototype hardware elektronik. Arduino Uno adalah jenis suatu papan (board) dengan berisi mikrokontroler yang berukuran lebar 5,3cm dan panjang 7,7cm yang dilengkapi dengan pin yang berjumlah 14 pin digital, 6 pin PWM dan 6 pin analog yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain. Selain itu terdapat tombol reset yang dapat digunakan untuk menjalankan program yang telah di-upload kedalam chip dari awal. Masing-masing pin digital dapat berfungsi

sebagai input ataupun output, tergantung kebutuhan pengguna yang dapat dipilih melalui source code program. Arduino dapat diprogram menggunakan *software Arduino sketch* dengan menggunakan Bahasa pemrograman C.



Gambar 1. Arduino Uno

2.2 ARDUINO SOFTWARE IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan

suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

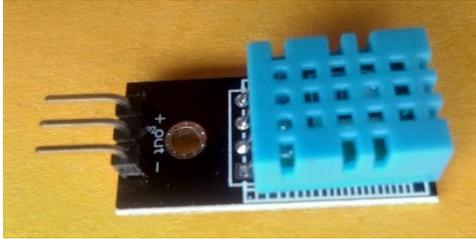


Gambar 2. Logo IDE

2.3 SENSOR SUHU DHT 11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan Bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya, DHT11 ini termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan antiinterference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter dengan spesifikasi digital interfacing system membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Konsumsi daya DHT11 adalah

cukup rendah, 5 V power supply tegangan dan rata-rata maksimum saat ini sekitar 0.5 mA.



Gambar 3. DHT11

2.4 SENSOR SOIL MOISTURE

Sensor Soil moisture merupakan sensor yang mampu mendeteksi intensitas air di dalam tanah (moisture). Sensor ini terdiri dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Kedua problem ini merupakan media yang akan menghantarkan tegangan analog yang nilainya relatif kecil. Tegangan ini nantinya akan diubah menjadi tegangan digital untuk diproses ke dalam mikrokontroller.

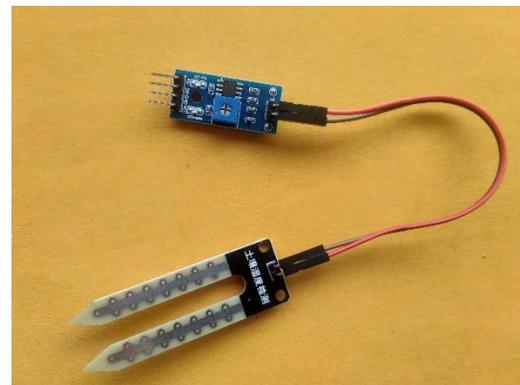
Sensor YL-69 ini dapat membaca kadar air yang memiliki 3 kondisi yaitu :

- a. 0-300 : tanah kering atau udara bebas
- b. 300-700 : tanah lembab

- c. 700-950 : tanah basah (didalam air)

Mengkonversi perubahan sensor menjadi persen (%) mengacu pada perhitungan manual kelembaban tanah sebagai berikut :

$$\text{Kelembaban} = (100 - ((\text{ADC value} / 1023) \times 100))$$



Gambar 4. Soil moisture

2.5 RTC (Real Time Clock)

RTC (*Real Time Clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu dengan akurat (detik, menit hingga tahun) dan menjaga / menyimpan data dalam waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja *real time*, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka.



Gambar 5. Real Time Clock

2.6 RELAY

Relay merupakan jenis golongan saklar yang dimana beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyabungkan rangkaian secara tidak langsung. Tertutup dan terbukanya kontaktor disebabkan oleh adanya efek induksi magnet yang dihasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Perbedaan dengan saklar yaitu pergerakan kontaktor pada saklar untuk kondisi on atau off dilakukan manual tanpa perlu arus listrik sedangkan relay membutuhkan arus listrik.



Gambar 6. Relay 1 Chanel

2.7 LCD (Liquid Cristal Display)

LCD merupakan piranti yang digunakan sebagai *interface* dengan user untuk menyampaikan informasi yang telah didapat. Alat ini adalah suatu display dari bahan cairan kristal yang cara kerjanya menggunakan sistem dot matriks. LCD (*Liquid Cristal Display*) 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris karakter dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter..



Gambar 7. Liquid Cristal Display

2.8 POMPA AIR

Pompa Air adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ketempat lain melalui saluran pipa dengan menggunakan aliran listrik untuk mendorong air ataupun sebagai penguat laju aliran secara konstan.



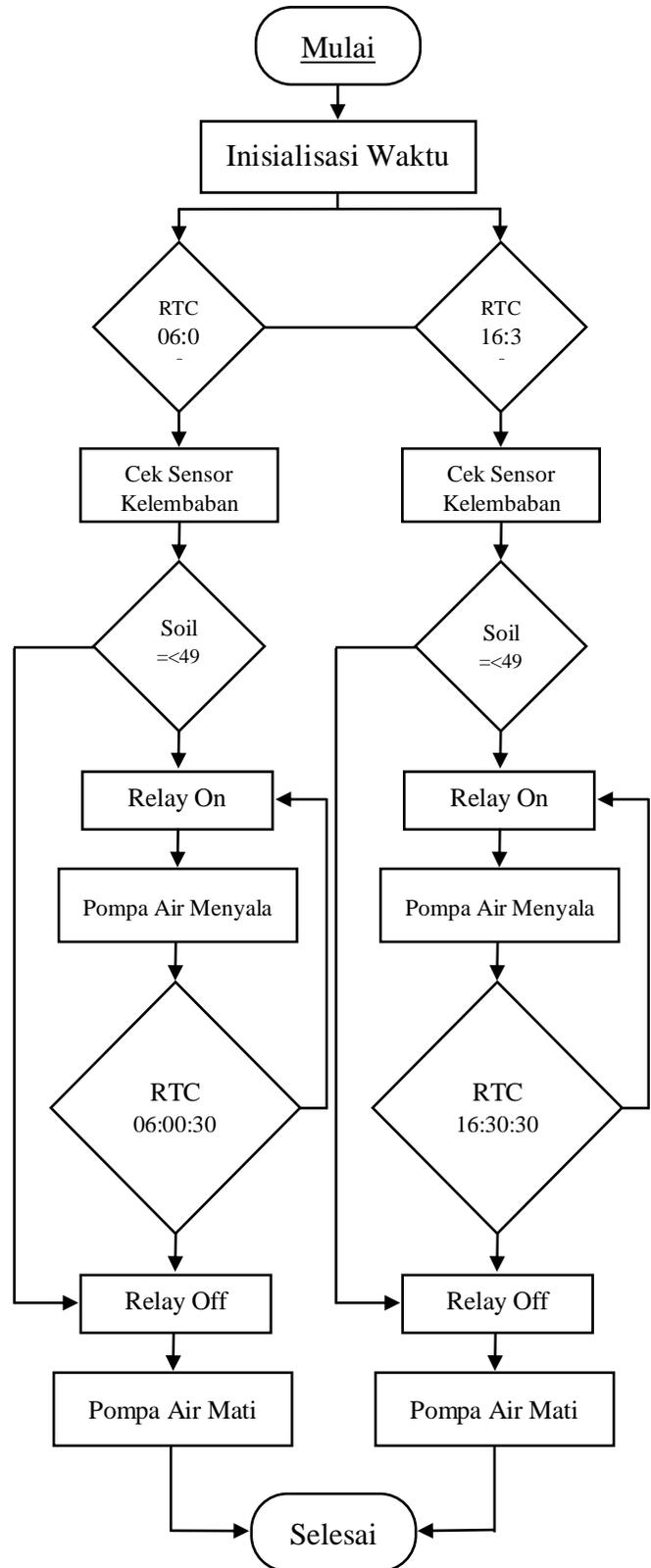
Gambar 8. Pompa Air 12v

III. METODE

3.1 Studi Literatur

Metode penelitian dimulai dengan studi literatur, yaitu mencari informasi melalui buku-buku, internet, jurnal, dan data sheet yang berhubungan dengan elemen-elemen yang dipakai dalam penelitian ini, adapun literatur-literatur yang dipelajari antara lain sebagai berikut:

- 1) Mikrokontroler Arduino Uno
- 2) Catu Daya
- 3) Sensor DHT11
- 4) Pompa air
- 5) Sensor soil moisture
- 6) RTC (*Real Time Clock*)
- 7) *Liquid Crystal Display* (LCD)
- 8) Relay
- 9) Software Arduino IDE



Gambar 9. Flowchart Sistem Penyiraman

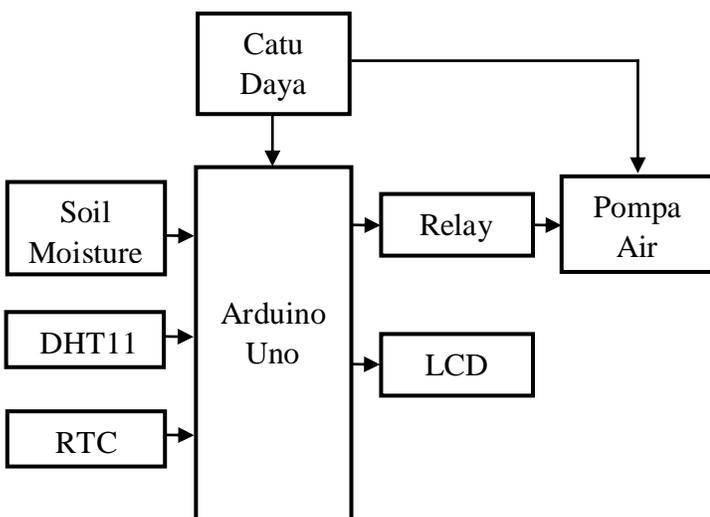
3.2 Perancangan Alat

Perancangan sistem alat penyiram tanaman otomatis ini dibangun dengan beberapa komponen elektronik, sensor dan pompa air. Cara kerja alat ini adalah berdasarkan kelembaban tanah dan waktu yang telah diprogram pada mikrokontroler. Sensor kelembaban tanah yaitu sensor soilmoisture yl-69 digunakan mendeteksi kadar air dalam tanah dan mengirim informasi pada mikrokontroler sedangkan jam digital atau *RTC(Real Time Clock)* digunakan untuk menentukan waktu kapan harus dilakukan penyiraman. Misalnya jika Tanah terlalu kering dan jadwal telah sampai pada waktunya maka pompa akan hidup secara otomatis oleh mikrokontroler sampai tanah cukup lembab kembali. Selain itu sistem ini juga dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk mengetahui kelembaban dan suhu udara. Sensor ini digunakan untuk menjaga agar kelembaban dan suhu udara disekitar tanaman tetap stabil.

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian alat

Sebelum mulai hubungkan dahulu alat ke sumber tegangan melalui catu daya, setelah muncul tampilan di *LCD* maka tancapkan sensor Soil Moisture ke objek media tanah agar kelembaban tanah terdeteksi, setelah mendapatkan data dari sensor jika tanah terdeteksi dalam keadaan kering kemudian Sensor mengirimkan hasil data kepada arduino untuk mengaktifkan pompa agar melakukan penyiraman kepada tanaman sesuai dengan yang telah diprogramkan. Pompa air akan berhenti secara otomatis ketika sensor Soil Moisture Mendeteksi tanah dalam keadaan basah dan akan ditampilkan pada *LCD*. Proses penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis ketika Sensor Soil moisture membaca kelembaban pada tanah.



Gambar 10 Tampilan Alat

2. Pengambilan data sistem penyiraman

Sistem penyiraman otomatis ini dikategorikan bekerja dengan baik jika penyiraman dimulai dan berhenti sesuai dengan program yang telah dirancang. Jadi pengujian ini dilakukan untuk memastikan penyiraman dilakukan sesuai dengan program yang telah dirancang yaitu penyiraman akan dimulai apabila RTC menunjukkan jam 06:00 WIB atau 16:00 WIB dan sensor telah mendeteksi tingkat kelembaban tanah berada dibawah 49% maka alat akan otomatis bekerja untuk melakukan penyiraman. Pompa air akan berhenti melakukan proses penyiraman ketika sensor membaca kelembaban tanah berada diatas 50%. Jika sampai pada waktu 06:00 WIB atau 16:30 WIB tetapi tingkat kelembaban masih diatas 50% maka pompa tidak akan menyala.

Waktu	Kelembaban	Relay	Hasil
06.30	32%	On	Sesuai
16.30	74%	Off	Sesuai

Tabel Uji Kelembaban Tanah

Berdasarkan tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa penyiraman otomatis pada tanaman berjalan dengan baik. Relay bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat yaitu ketika Sensor soil Moisture

mendeteksi Kelembaban pada tanah berada dibawah 49% dan sudah sampai pada waktu penyiraman maka relay akan hidup untuk melakukan penyiraman pada tanaman, jika kelembaban tanah sudah berada diatas 50% relay akan mati. Dan ketika kelembaban tanah berada diatas 50% meskipun sudah memasuki waktu penyiraman pompa air tidak menyala.



Gambar 10 Tampilan LCD

II. KESIMPULAN

Dari hasil ujicoba sistem penyiraman tanaman yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat yang dirancang dengan menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*), DHT11 dan sensor Soil moisture yang diproses melalui Arduino Uno sebagai pusat kendalinya dan menghasilkan keluaran berupa pompa air yang

dihubungkan dengan relay berjalan dengan baik sesuai dengan set point yang telah ditentukan pada pukul 06.00 WIB dan 16.30 WIB.

2. Lamanya penyiraman yaitu selama 30 detik setelah jadwal set point penyiraman.
3. Adanya sistem penyiraman tanaman otomatis ini memudahkan pekerjaan menyiram tanaman.

III. DAFTAR PUSTAKA

- Eriyadi, M., & Nugroho, S. (2018). Prototipe Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah. *Jurnal Elektra*, 3(2), 87-98..
- Naibaho, I. B. (2017). Penyiraman Otomatis pada Tanaman Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah.
- Lubis, R. B. (2020). *Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat Kelembaban Dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Mikrokontroler Atmega* 32 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Gunawan, G., & Sari, M. (2018). Rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(1), 13-17.
- Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 807-812.