

PERANCANGAN SISTEM IRIGASI TANAMAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN ESP8266

Alimuddin Yasin¹, Fajar Hermawanto²

^{1,2} Prodi D3 Teknik Informatika, Politeknik Gorontalo

Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulo, Kec. Botupingge, Bone Bolango, Gorontalo

E-mail: alimuddiny@poligon.ac.id¹, fajar@poligon.ac.id²

ABSTRAKS

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang berdampak langsung kepada kesejahteraan fisik, sosial dan ekonomi masyarakat. Ketika menyiram tanaman biasanya jumlah air yang digunakan cukup banyak dan tidak semua air yang di siram terserap oleh tanaman. Tujuan dalam pembuatan rigasi untuk Mendistribusikan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal. Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara aplikasi,. Penelitian ini bermaksud untuk membuat Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Arduino Dan Wireless Sensor Network. Hasil pembacaan sensor ini akan di kirim arduino melalui koneksi wireless ke arduino pusat untuk memberikan perintah secara otomatis untuk membuka atau menutup pintu air irigasi serta untuk mematikan dan menjalankan pompa air.

Kata kunci : *Sistem Irigasi, Arduino, WSN, Sensor Kelembapan Tanah*

Kata Kunci: *Sistem Irigasi, Arduino, WSN, Sensor Kelembapan Tanah*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latarbelakang Masalah

Sebagaimana yang kita ketahui ketersediaan air bersih makin lama makin sulit untuk didapat. Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang berdampak langsung kepada kesejahteraan fisik, sosial dan ekonomi masyarakat. Ketika menyiram tanaman biasanya jumlah air yang digunakan cukup banyak dan tidak semua air yang di siram terserap oleh tanaman.

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi

dimaksudkan untuk mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi.

Tujuan irigasi adalah mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal. Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara aplikasi, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan tanaman.

Saat ini banyak yang menggunakan sistem irigasi otomatis yang banyak dijual dipasaran. Akan tetapi Sistem irigasi otomatis yang ada saat ini hanya menggunakan timer untuk melakukan proses penyiraman tanaman. Akan tetapi dengan menggunakan sistem irigasi otomatis menggunakan timer, jumlah air yang digunakan untuk menyiram tanaman tidak dapat diukur karena sistem buka tutup pintu air berdasarkan berapa lama waktu pintu air terbuka sehingga tidak berdasarkan pada kebutuhan tanaman.

Arduino adalah sebuah alat elektronik yang bekerja dengan menggunakan chip mikrokontroler sebagai kontrol utama. Kemudian terdapat sensor sebagai input alat yaitu sensor kelembapan tanah. Dimana sensor kelembapan tanah digunakan untuk membaca kadar air dalam media tanah tanaman.

Hasil pembacaan sensor ini akan di kirim arduino melalui koneksi wireless ke arduino pusat untuk memberikan perintah secara otomatis untuk membuka atau menutup pintu air irigasi serta untuk mematikan dan menjalankan pompa air. Kemudian data akan dikirimkan melalui koneksi wireless.

Melihat permasalahan yang ada. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk membuat Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Arduino Dan Wireless Sensor Network.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Sistem Irigasi

Menurut peraturan pemerintah No. 23 / 1998 tentang irigasi, bahwa irigasi adalah usaha untuk penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian atau perkebunan (PP No.23/1998). Irigasi juga termasuk dalam pengertian Drainase yaitu: mengatur air terlebih dari media tumbuh tanaman atau petak agar tidak mengganggu pertumbuhan maupun produksi tanaman.

Beberapa jenis irigasi pada gambar 1, antara lain (Pramite, 2015):

1. Irigasi Permukaan (Surface Irrigation)

Irigasi Permukaan merupakan jenis irigasi yang mengambil air langsung dari sungai dengan menggunakan saluran/pompa/pipa sehingga air akan meresap sendiri ke pori-pori tanah. Sistem irigasi ini merupakan sistem irigasi pertama yang digunakan. Sistem irigasi ini masih sangat konvensional, di Indonesia masih banyak dijumpai.

2. Irigasi Bawah permukaan (Sub Surface Irrigation) Sistem irigasi ini mengairi tanaman melewati pipa yang sudah ditanam di zona perakaran. Sehingga air bisa langsung menuju akar tanaman.

3. Irigasi Pancaran (Sprinkle Irrigation)

Irigasi pancaran adalah irigasi yang menggunakan tekanan untuk menyalurkan air sehingga air yang keluar seperti tetesan hujan yang membasahi pertanian atau taman. Irigasi ini bisa digunakan pada taman-taman. Besar kecilnya pancaran diatur oleh mesin baik manual ataupun otomatis.

4. Irigasi Tetes (Drip Irrigation)

Sistem irigasi tetes pipa yang dilubangi kecil sehingga air yang keluar dalam bentuk tetesan yang akan langsung menuju tanaman

1.2. Sistem Kontrol Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. (Arduino.cc)

Arduino juga merupakan senarai perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya. (Arduino.cc)



Gambar 1. Arduino Uno

1.3. Jenis – Jenis Arduino

Seperti Microcontroller yang banyak jenisnya, Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis (arduino.cc). Diantaranya adalah:

a. Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

b. Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

c. Arduino Nano

Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.

d. Arduino Micro

Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog.

e. Arduino Ethernet

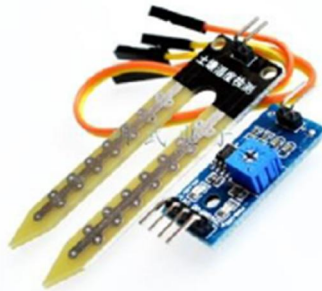
Ini arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet. Membuat Arduino kamu dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno.

2.1 Wireless Sensor

Wireless Sensor Network (WSN) dalam bahasa Indonesia disebut Jaringan Sensor Nirkabel (JSN). WSN merupakan suatu jaringan nirkabel yang terdiri dari kumpulan node sensor yang tersebar di beberapa area tertentu. Tiap node sensor memiliki kemampuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang nantinya akan dikirim ke server/base station (Dargie, 2010). WSN adalah suatu infrastruktur jaringan wireless yang menggunakan sensor untuk memantau kondisi fisik atau kondisi lingkungan yang dapat terhubung ke jaringan. Masing-masing node dalam jaringan sensor nirkabel biasanya dilengkapi dengan radio transceiver atau alat komunikasi wireless lainnya, mikrokontroler, dan sumber energi yang biasanya adalah baterai.

2.2 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor Soil Moisture atau kelembaban tanah merupakan sensor yang mengimplementasikan prinsip kerja sensor resistif. Sensor ini terdiri dari dua elektrode yang nantinya akan membaca kelembaban di daerah sekitarnya, sehingga arus melewati dari satu elektrode ke elektrode yang lain. Besar nilai arus dipengaruhi oleh besar kecilnya resistansi akibat kelembaban yang berada disekitar elektrode. Jika resistansi besar maka kelembaban dari tanah kecil, sedangkan jika resistansi kecil maka arus yang melewati elektrode semakin banyak dan menunjukkan bahwa kelembaban tinggi (Syamsiar, 2016).



Gambar 2. Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah memiliki suplai daya sebesar 5 volt, berarti memiliki rentang nilai digital 0 sampai 1023. Skala kelembaban tanah dalam pertanian biasanya ditunjukkan oleh sensor dengan nilai digital 0-300 untuk kering, 300-700 untuk lembab dan 700-950 untuk basah (J. Martin, 2017). Tetapi nilai yang dipakai sampai nilai maksimal 700 yaitu pada kondisi lembab saja.

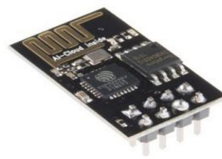
Tabel 2.1 Pengelompokan Status Kelembaban Tanah

Nilai Sensor (digital)	Status
0	Kering

102	Kering
204	Kering
306	Kering/Lembab
409	Kering/Lembab
511	Lembab
613	Lembab
716	Lembab

2.3 Modul Wireless

Modul WiFi ESP8266 adalah sebuah computer chip terintegrasi yang dapat memberi akses mikrokontroler ke jaringan WiFi. ESP8266 memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan on-board yang cukup kuat yang memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan perangkat khusus aplikasi lainnya melalui GPIO dengan pengembangan minimal up-front dan pemuatan minimal selama runtime [8]. ESP8266 bekerja dengan catu daya 3,3 Volt. Dengan jangkauan komunikasi data yang dapat mencapai 100 meter. ESP8266 adalah board yang memiliki harga ekonomis serta komunitas yang besar dan terus berkembang.



Gambar 3. ESP8266

3. METODE PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jaringan Program Studi D3 Teknik Informatika, Politeknik Gorontalo, Kab. Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a) Arduino Uno
 - b) Arduino Mini
 - c) Akses Point
 - d) Sensor Kelembaban Tanah
 - e) Wifi Modul

Gorontalo, 7 November 2019

- f) Raspberry Pi B4
- g) Motor Servo
- h) Baterai 9 Volt
- 1. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a) Arduino IDE
 - b) Raspbian OS
 - c) Linux Ubuntu 16.04 LTS

3.1.2 Bahan

- a) Keran Elektronik
- b) Keran Manual
- c) Selang
- d) Kabel Pelangi
- e) Timah Solder
- f) PCB
- g) Pipa PVC 5"
- h) PVC T 5"
- i) Kabel Lan
- j) Penutup Pipa

3.2 Metode Penelitian

1) Studi Literatur, Konfigurasi Dan Konsep

Mengumpulkan bahan atau materi dari journal atau buku yang relevan yang dijadikan referensi dan melakukan studi konfigurasi terhadap Sistem Irigasi Sistem Kontrol Arduino, Sensor Kelembapan Tanah, Wireless Sensor dan semua komponen yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian serta melakukan studi terkait Sistem Otomatisasi Irigasi

2) Rancangan Prototipe Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Arduino

Membuat rancangan diagram rangkaian yang akan di simulasikan serta merancang skenario Sistem Irigasi. Adapun rancangan skenario Sistem Irigasi yang akan dibangun seperti gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Rancangan Sistem Irigasi Otomatis

3) Simulasi dan Pengujian

Dalam tahap ini akan dilakukan Simulasi Pengairan Otomatis dengan sistem buka tutup pintu air berdasarkan inputan dari sensor kelembapan tanah pada tanaman.

4) Pengujian Sistem Irigasi Otomatis

Disamping melakukan simulasi Pengairan otomatis pada tanaman, saat itu juga dilakukan monitoring Pembacaan sensor pada tanah kering, lembab dan basah dan melakukan pengamatan pada sistem buka tutup pintu air.

5) Mendokumentasikan Hasil

Data dari pengujian yang akan di dokumentasikan berdasarkan hasil pengamatan Simulasi.

PUSTAKA

Anonim. WiFi Module – ESP8266. [Online] Available at : <https://www.sparkfun.com/products/13678>, diakses 15 April 2019

Arduino.cc, (2019) 'What is Arduino?' <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

Chandan, Pramitee, (2015) "A Low Cost Smart Irrigation Control System" in : IEEE sponsored 2 nd international conference on electronics and communication system,

J. Martin, E. Susanto, and U. Sunarya, (2017) "Kendali Ph Dan Kelembaban Tanah Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler," *eProceedings of Engineering*, vol. 2, no. 2,.

M. D. Syamsiar, M. Rivai, and S. Suwito, (2016) "Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan Wireless Sensor Network," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 2, pp. A261–A266,

Peraturan Pemerintah (1998) No. 23/1998, Tentang Irigasi

Waltenegus. Dargie, and Peullabauer Christian. (2010) "Fundamentals of Wireless Sensor Network."

Yudo. S., Taty H. (2006). Kebutuhan Air Bersih Masyarakat di daerah Perdesaan Nelayan (Di Wilayah Pesisir Kabupaten Pasir, Kaltim). *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 2, No. 2, BPPT