

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Banyak dilakukannya penelitian dalam berbagai bidang, salah satunya pada bidang *Internet of Things* (IoT). Berikut merupakan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya :

Pada penelitian telah dilakukan oleh M. Dzulkifli S, Muhammad Rivai dan Suwito pada tahun 2016 mengenai Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan *Wireless Sensor Network*. Penelitian ini bertujuan sebagai sistem irigasi tanaman otomatis yang dapat berkomunikasi antar modul dengan baik pada jarak 35 meter. *Wireless* dengan menggunakan NRF24L01 pada pengaturan *delay* modul sangat berpengaruh dimana besar *delay* harus sama dengan pengirim sehingga terjadi sinkronisasi[3].

Penelitian yang dilakukan Arie Setya Putra, Hamdan Sukri dan Khozainuz Zuhri pada tahun 2018 mengenai Sistem *Monitoring Realtime* Jaringan Irigasi Desa (JIDES) Dengan Konsep Jaringan Sensor Nirkabel. Pada makalahnya menjelaskan sistem ini dikembangkan menggunakan *Single Board Computer* (SBC) dengan perangkat sensor yang memiliki jarak deteksi 2-300 cm dan dengan model jaringannya berbasis pada topologi *mesh* yang memiliki jarak transmisi kurang lebih 1200 meter *outdoor* antara titik *node*. Untuk hasil pengiriman data antara titik *node* menunjukkan bahwa waktu *update* data ketinggian air setiap 60 detik dengan waktu pengiriman ke *database server* rata-rata 60 detik[4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yullianty Brilliant, Muhammad Iqbal Bily Wahid dan Jusuf Bintoro mengenai Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Sawah yang dapat melakukan pengairan sawah secara otomatis menggunakan *photodiode sensor* untuk mendeteksi ketinggian air yang di proses melalui Arduino Mega 2560. Ketinggian air ini mampu menangkap cahaya dari LED,

ketika cahaya terhalang oleh bola yang diletakkan di dalam sensor maka *photodiode* memberikan masukan kepada arduino untuk diproses. Pada prototipe sistem kontrol irigasi sawah dilengkapi dengan sensor ketinggian air untuk mendeteksi ketinggian air pada lahan sawah, dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, kemudian menggunakan sensor solenoid air untuk membuka tutup akses air ke lahan sawah. Terdapat *Flow Meter* untuk menghitung debit air yang masuk ke dalam lahan. Kemudian satu buah *buzzer* sebagai *output* yang digunakan untuk alarm ketika air dalam bak penampungan kosong[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Mr. Husdi pada tahun 2018 mengenai Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan *Soil Moisture FC-28* Dan Arduino Uno yang bertujuan untuk memonitoring lahan pertanian dengan kondisi tanah yang dihasilkan adalah basah, lembab dan kering[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Rd Suga Dewantha Garsela pada tahun 2019 mengenai Pembangunan Perangkat Lunak Untuk Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Website* yang bertujuan untuk melakukan penyiraman melalui 2 *relay* dengan memanfaatkan mikrokontroler *Wemos D1* dengan di kontrol melalui *wifi* secara lokal dan dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai dengan jadwal yang ditentukan[7].

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

No.	Judul	Uraian Singkat	Metode yang Digunakan	Perbedaan
1.	Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan <i>Wireless Sensor Network</i> [3].	Sistem irigasi tanaman otomatis yang dapat berkomunikasi antar modul dengan baik pada jarak 35 meter. <i>Wireless</i> dengan menggunakan NRF24L01 pada, pengaturan <i>delay</i> modul sangat berpengaruh dimana besar <i>delay</i> harus sama dengan pengirim sehingga terjadi sinkronisasi.	<i>Fuzzy Logic</i>	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan: a. Metode yang digunakan. b. Alat yang digunakan.
2.	Sistem <i>Monitoring Realtime</i> Jaringan Irigasi Desa (JIDES) Dengan Konsep Jaringan	Sistem ini dikembangkan menggunakan <i>Single Board Computer</i> (SBC)	<i>Raspberry Pi</i>	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan: a. Metode yang digunakan.

	Sensor Nirkabel[4]	dengan perangkat sensor yang memiliki jarak deteksi 2-300 cm dan dengan model jaraingan berbasis pada topologi <i>mesh</i> yang memiliki jarak transmisi kurang lebih 1200 meter <i>outdor</i> antara titik <i>node</i> . Untuk hasil pengiriman data antara titik <i>node</i> menunjukkan bahwa waktu <i>update</i> data ketinggian air setiap		b. Rangkaian alat yang digunakan.
3.	Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Sawah[5].	Pada prototipe sistem kontrol irigasi sawah dilengkapi dengan sensor ketinggian air untuk mendeteksi ketinggian	Metode <i>Prototype</i>	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> a. Metode yang digunakan. b. Konsep perancangan.

		air pada lahan sawah, dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, kemudian menggunakan sensor solenoid air untuk membuka tutup akses air ke lahan sawah. Terdapat <i>Flow Meter</i> untuk menghitung debit air yang masuk ke dalam lahan. Kemudian satu buah <i>buzzer</i> sebagai <i>output</i> yang digunakan untuk alarm ketika air dalam bak penampungan kosong.			
4.	Monitoring Tanah	Kelembaban Pertanian	Pada sistem monitoring kelembapan tanah ini	IoT	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan:

	Menggunakan <i>Soil Moisture Sensor FC-28</i> Dan Arduino Uno[6]	dapat digunakan untuk memonitoring lahan pertanian dengan kondisi tanah yang dihasilkan adalah basah, lembab dan kering.		a. Rangkaian alat yang digunakan.
5.	Pembangunan Perangkat Lunak Untuk Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis <i>Website</i> (Studi Kasus : Penyiraman Tanaman Rumah)[7]	Sistem Penyiraman ini dapat melakukan penyiraman melalui 2 <i>relay</i> dengan memanfaatkan mikrokontroler <i>Wemos DI</i> dengan di kontrol melalui wifi secara lokal dan dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai dengan jadwal yang ditentukan.	IoT	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan: a. Rangkaian alat yang digunakan.

Dari berbagai sumber penelitian yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini, didapatkan kesimpulan bahwa kebutuhan sistem irigasi pertanian menggunakan Arduino Uno pada lahan persawahan sangat diperlukan dalam hal sistem kontrol otomatis dengan ditambahkannya sensor DHT11, *soil moisture* FC-28, pompa air DC 12v, dan *relay*. Pada penelitian sebelumnya yang menjadi acuan adalah penelitian nomer 5 pada tabel karena memiliki kemiripan studi kasus. Perbedaan metode yang digunakan dan sistem yang dibuat menggunakan aplikasi *Blynk* yang bertujuan untuk memudahkan pengguna yang mengairi lahannya dan melihat kondisi lahannya secara *realtime*.

2.2. Dasar Teori

Pada dasar teori ini membahas mengenai teori yang mendasari penulisan tugas akhir ini. Adapun tahapan perancangan alat dan sistem yang mendasari penyusunan tugas akhir ini.

2.2.1. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sumber terbuka yang mempermudah dalam menulis kode dan mengunggah ke Arduino. Arduino IDE ini digunakan sebagai platform untuk berkomunikasi dengan Arduino dapat memberikan *output* yang sesuai dengan keinginan. Perangkat lunak Arduino ini merupakan hasil dari penggabungan antara bahasa pemrograman C++ dan Java yang disebut dengan perangkat lunak pemrosesan, yang digunakan untuk menulis program pada Arduino Uno[8].



Gambar 2.1 Arduino IDE

2.2.2. Arduino Uno ATmega328

Arduino uno merupakan sebuah board yang menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler ini merupakan *integrated circuit*

yang berfungsi sebagai pengatur rangkaian elektronika yang dapat ditanamkan program di dalamnya[1]. Mikrokontroler yang akan digunakan adalah mikrokontroler jenis Uno. Pada Arduino Uno ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronika yang sederhana hingga yang kompleks. Arduino Uno memiliki beberapa fitur utama yaitu mikrokontroler ATmega328P dari microchip dengan kecepatan *clock* 16MHz dan RAM 2KB kemudian pin *input* atau *output* yang memiliki jumlah pin yang digunakan untuk memasukkan atau mengeluarkan sinyal digital dan analog untuk menghubungkan berbagai sensor dan komponen lainnya. Terdapat *power supply* untuk menyediakan daya yang dihubungkan melalui kabel USB. Dengan menggunakan Arduino Uno ini dapat membuat berbagai macam proyek, mulai dari lampu berkedip sederhana hingga robot yang lebih kompleks.



Gambar 2.2 Arduino Mega328[6]

Arduino uno memiliki kelebihan yaitu tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang menangani *upload* program dari komputer. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap dan arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board arduino, seperti GPS, *Ethernet*, *SD Card*[6].

2.2.3. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembapan udara di sekitarnya. Sensor ini tergolong komponen yang stabil, memiliki kualitas yang baik dengan respon pembacaan yang cepat, memiliki kemampuan anti interferensi dan harga terjangkau yang menjadi nilai tambah. Ukurannya yang kecil dan kemampuan transmisi sinyal hingga 20meter membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi pengukuran suhu dan kelembapan[9]. Secara umumnya sensor DHT11 ini memiliki fitur kalibrasi yang cukup akurat untuk pembacaan suhu dan kelembapan. Sensor DHT11 memiliki kelebihan dari segi kualitas pembacaan data lebih responsif yang memiliki kecepatan penginderaan suhu dan kelembapan objek, sehingga data yang dibaca tidak mudah terganggu[10].



Gambar 2.3 DHT11[11]

Pada kelembapan udara ini dapat diperoleh dari proses pengukuran untuk memperoleh informasi mengenai nilai kelembapan udara. Sensor DHT11 mudah digunakan dengan Arduino yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi dapat disimpan pada OTP, ketika sensor internal mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam perhitungannya. DHT11 ini memiliki 4 kaki yaitu bagian kaki (Vcc) yang dihubungkan ke bagian Vss yang bernilai 5V, pada *board* Arduino Uno dan untuk bagian kaki GND dihungkan ke *ground* (GND) pada *board* Arduino Uno, untuk kaki-kaki data yang merupakan *output* dari hasil

pengolahan data *analog* yang dihubungkan ke bagian *analog input* yaitu pada bagian pin PWM (*Pulse Width Modulation*) pada board Arduino Uno dan satu kaki tambahan adalah kaki NC (*Not Connected*).

2.2.4. Sensor *Soil Moisture*

Soil moisture sensor FC-28 merupakan sensor kelembapan yang dapat mendeteksi kelembapan di dalam tanah. *Sensor soil moisture* sangat membantu untuk meningkatkan tingkat kelembapan pada tanaman atau memantau kelembapan tanah. Sensor ini terdiri dari dua *probe* untuk mengalirkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistensi untuk mendapatkan nilai tingkat kelembapan. Lebih banyak air membuat tanah lebih mudah untuk menghantarkan listrik, sedangkan tanah yang kering membuat sulit untuk menghantarkan listrik[7].

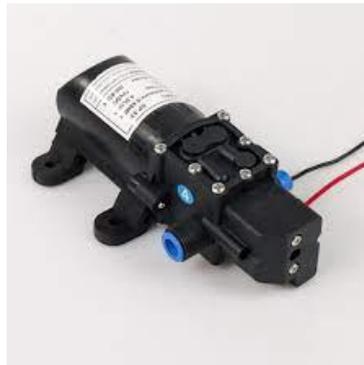


Gambar 2.4 Sensor Soil Moisture[6]

Pada *soil moisture sensor* ini memiliki prinsip kerja dengan menanamkan satu buah sensor kelembapan pada tanah, yang dapat mendeteksi adanya tingkat kelembapan, kemudian di *setting* dengan parameter khusus saat kelembapan sudah sesuai. *Soil moisture sensor FC-28* memiliki spesifikasi tegangan *input* sebesar 3,3V atau 5V, untuk tegangan *output* sebesar 0-4,2V, arus sebesar 35mA dan memiliki rentang nilai ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0-1023 bit[6].

2.2.5. Pompa Air DC12V

Pompa air DC12V adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengalirkan atau memompa air menggunakan sumber daya listrik berupa tegangan searah (DC) dengan tegangan 12 volt. Pompa air ini digunakan pada berbagai aplikasi yang membutuhkan aliran air seperti di dalam kendaraan, peralatan rumah tangga, peralatan *outdoor* dan bahkan pada sistem irigasi kecil. Pompa air DC12V ini memiliki keunggulan dalam hal efisiensi energi karena dapat beroperasi dengan tegangan yang lebih rendah seperti yang dihasilkan oleh baterai atau sumber daya DC lainnya. Pompa ini sering digunakan dalam kendaraan rekreasi, perahu dan tempat-tempat di mana akses listrik konvensional terbatas atau tidak tersedia[12].



Gambar 2.5 Sensor Solenoid Valve[5]

2.2.6. Relay

Relay adalah tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) terdekat. Jika *solenoid* dialiri arus listrik, maka tuas akan tertarik oleh gaya magnet yang muncul pada solenoid *valve* sehingga saklar akan menutup. *Relay* juga memiliki peran penting dalam sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan suatu perangkat.

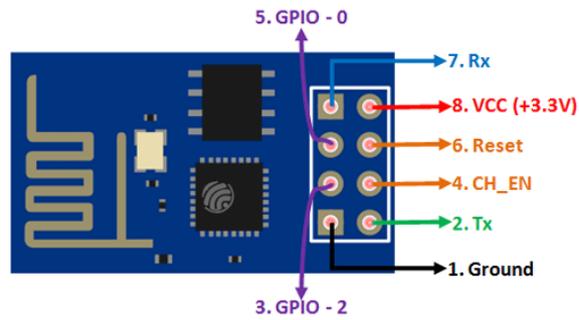


Gambar 2.6 Relay[13]

Pada *relay* terdapat 4 bagian penting yaitu *electromagnetic (coil)*, *Armature*, *Switcj Contact Point* (saklar) dan *spring*. Dalam *iron core* (besi) yang dililitkan oleh kumparan *coil* berfungsi untuk mengendalikan besi. Jika kumparan coil di berikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnetik sehingga akan menarik *armature* berpindah posisi yang awalnya NC (tertutup) ke posisi NO (terbuka), saklar tersebut dapat menghantarkan arus listrik ke posisi NO. Untuk *armature* yang awalnya dalam kondisi *close* akan menjadi *open* atau terhubung[13]

2.2.7. ESP-01

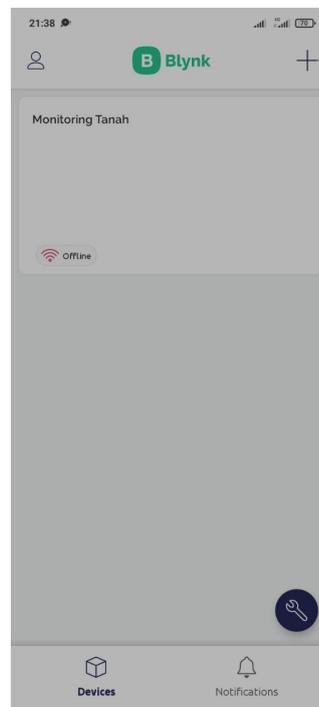
ESP-01 merupakan modul mikrokontroler yang dikembangkan oleh perusahaan *Espressif Systems* yang dikenal dengan nama ESP8266 adalah modul WiFi berkinerja tinggi yang telah memungkinkan banyak pengembang untuk membuat berbagai macam proyek yang terhubung ke internet dengan mudah. Modul ini berukuran fisik yang kecil dan terdiri dari berbagai pin yang memungkinkan untuk menghubungkannya dengan mikrokontroler atau perangkat lain. Kegunaan ESP-01 ini sebagai modul WiFi yang dapat menyambungkan dengan perangkat elektronik seperti perangkat IoT (*Internet of Things*), kendali jarak jauh, pemantauan lingkungan dan lain sebagainya[14].



Gambar 2.7 ESP-01

2.2.8. Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *Blynk* adalah sebuah *platform* yang disediakan untuk membuat aplikasi android yang berbasis IoT (*Internet of Things*). *Platform* ini memungkinkan pengguna untuk merancang antarmuka pengguna berbasis aplikasi seluler yang memungkinkan mengontrol nirkabel terhadap berbagai jenis perangkat fisik melalui koneksi internet. *Blynk* ini dapat mengintegrasikan kode *Blynk* ke perangkat keras dan mengatur proyek melalui *Blynk* yang terpasang di *smartphone*[15].

Gambar 2.8 Tampilan Aplikasi *Blynk*