

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Irigasi

Pengairan atau irigasi adalah usaha pemberian air dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Namun secara umum metode pemberian air irigasi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yakni: irigasi permukaan, irigasi bawah permukaan, irigasi curah (*sprinkler irrigation*), dan irigasi tetes (*drip irrigation*). Metode irigasi yang akan digunakan tergantung pada faktor ketersediaan air, tipe tanah, topografi lahan dan jenis tanaman[4].

Dalam pemberian irigasi pada tanaman perlu juga memperhatikan kebutuhan air tanaman tersebut, untuk itu diperlukan pengontrolan pada pemberian air irigasi untuk mencegah terjadinya kekurangan dan kelebihan pemberian air yang dilakukan.

2.1.2 Sistem Irigasi

Sistem irigasi menurut Peraturan Pemerintah No 20 Tahun 2006 tentang Irigasi adalah prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia. Jadi, sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan, dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian [6].

2.1.3 Internet of Things

Internet of things(IoT) merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software. *Internet of Things(IoT)* itu sendiri dapat didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, dan kerja sama dengan berbagai perangkat keras melalui jaringan komputer [7].

IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah machine-to-machine atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau smart devices. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada.

2.1.4 Prototype

Prototype atau prototipe adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. Prototype sendiri bukanlah produk final yang nantinya akan diedarkan. Prototype dibuat untuk kebutuhan awal *development software* dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Sehingga pengembang produk dapat mengetahui kekurangan dan kesalahan lebih awal sebelum mengimplementasikan fitur lain ke dalam produk dan merilis produk.

2.1.5 NodeMCU 8266

NodeMCU adalah *platform* sumber *IOT* terbuka dan itu dibangun menggunakan *IC ESP8266* terintegrasi *modul Wifi*. Hal ini juga melibatkan dengan *firmware* yang berjalan pada *Wifi ESP8266* sistem pada *chip* dan terdiri dari 17 tujuan umum pin *input output* 10 pin digital dan 1 pin analog. Dengan menggunakan *NodeMCU* itu mengembangkan platform komunikasi untuk *hardware* dan *software* modul.

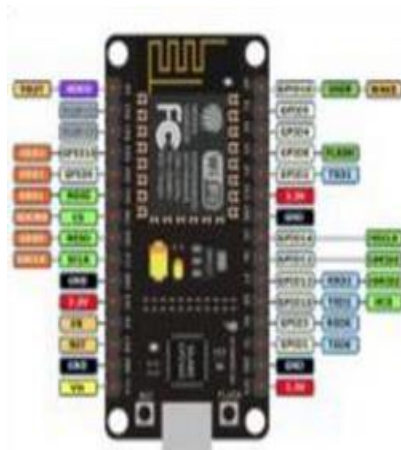
NodeMcu termasuk *microcontroller* cukup fleksibel karena telah dilengkapi *modul wifi* maka dapat dijadikan *acces point* secara nirkabel, akses *point to point* merupakan konektifitas termudah dalam memindahkan data pada jaringan *internet*. menyatakan bahwa *IOT* mempermudah konektifitas antar *device* selama terhubung dalam arsitektur *internet*, sehingga proses kendali dapat terpantau.



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

Tabel 2. 1 NodeMCU ESP8266

No.	Nama Bagian Node MCU	Keterangan
1	Tegangan output	3,3 – 5V
2	GPIO	13 Pin
3	Kanal PWM	10 Kanal
4	10 bit ADC pin	1 Pin
5	Memory	4 MB
6	Kecepatan	40/26/24 MHz
7	WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
8	Frekuensi	2,4 GHz – 22,5 GHz
9	USB Port	Micro USB
10	USB ke serial converter	CH340G



Gambar 2. 2 Skematik Posisi Pin NodeMCU

2.1.6 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic(HC-SR04) adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang *Ultrasonic*. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar *Ultrasonic*. Gelombang *Ultrasonic* dipancarkan kemudian diterima balik oleh *receiver ultrasonic*. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot.

Sensor HC-SR04 adalah versi *low cost* dari *sensor ultrasonic PING* buatan *parallax*. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. *HC-SR04* menggunakan 4 pin sedangkan *PING* buatan *parallax* menggunakan 3 pin. Pada *Sensor HC-SR04* pin *trigger* dan *output* diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan *PING* dari *Parallax* pin *trigger* dan *output* telah diset *default* menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan jarak sensor lebih jauh dari *PING* buatan *parallax*, dimana jika ping buatan *parallax* hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350cm sedangkan *sensor ultrasonic HC-SR04* mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400 – 500cm.

Sensor Ultrasonic merupakan sensor yang memanfaatkan bunyi dengan frekuensi *Ultrasonic*. Frekuensi ini tidak dapat didengar oleh manusia karena memiliki frekuensi diatas 20 Khz, Sensor ini sendiri biasanya menggunakan *Rx*. Sehingga umumnya sensor ini dipakai untuk pengukur jarak.



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonic

2.1.7 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah bagian *software open source* yang memungkinkan untuk memprogram bahasa *Arduino*

dalam bahasa C. *IDE* memungkinkan untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di-*upload* ke papan *Arduino*. Tugas dari “*Arduino Software*” adalah menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan di-*download* pada papan *arduino*. Ini mirip dengan *Microsoft VisualStudio*, *Eclipse IDE*, atau *Netbeans*. Lebih mirip lagi adalah *IDE* semacam *Code Blocks*, *CodeLite* yang mempermudah untuk menghasilkan *file* program. Bedanya kesemua *IDE* tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan *GNU GCC*) sedangkan *Arduino Software (Arduino IDE)* menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan *sketch*.



Gambar 2.4 Logo Arduino IDE

2.1.8 Bahasa C

Bahasa pemrograman adalah suatu bahasa yang hanya dapat dimengerti oleh komputer. Komputer tidak akan jalan tanpa perintah dari kita. Dengan perintah yang kita berikan kepada komputer tersebut, maka komputer tersebut akan membacanya dan memberikan output yang kita inginkan. Banyak bahasa pemrograman yang kita akan temui dan pelajari (sebut saja bahasa C, C++, C#, Java, dan lain-lainnya) pada saat kita ingin membuat suatu program. Namun, untuk artikel ini, kita akan berfokus terhadap bahasa yang sering kalian temui sebagai pemula, yaitu bahasa C.

Bahasa C adalah bahasa pemrograman prosedural yang dapat digunakan untuk membangun software seperti operating system, database, dan lainnya. Bahasa ini diciptakan oleh Dennis Ritchie untuk menciptakan aplikasi sistem yang

dapat berinteraksi dengan hardware secara langsung. Bahasa ini juga mempunyai beberapa fakta yang menarik seperti menjadi penerus bahasa B, menjadi bahasa yang menciptakan operating system yang bernama UNIX, dan telah diformalkan oleh American National Standard Institute (ANSI) pada tahun 1988.

Bahasa C tentunya adalah bahasa yang dapat dijadikan sebagai bahasa pemrograman pertama bagi pemula. Namun, perlu kalian ketahui bahwa bahasa C juga dikenal sebagai mother language, system programming language, procedure-oriented programming language, structured programming language, dan mid-level programming language.

2.1.9 HTML

HTML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web yang dirancang untuk digunakan tanpa ketergantungan pada suatu platform tertentu[8]. Singkatan dari "Hypertext Markup Language" atau "bahasa markup". "Hypertext" mengacu pada hyperlink yang mungkin terdapat dalam halaman HTML. Bahasa markup ini mengacu pada cara tag yang digunakan, untuk menentukan tata letak halaman dan elemen di dalam halaman.

HTML disusun berdasar kode dan simbol tertentu, yang dimasukkan dalam sebuah file atau dokumen. Sehingga bisa ditampilkan pada layar komputer. Dan bisa dipahami oleh para pengguna internet. Memahami setiap kata yang terkandung, hypertext sendiri dimaksudkan sebagai metode yang digunakan untuk berpindah laman web ke laman lain. Usai mengklik tulisan atau simbol yang muncul di halaman website. Lalu istilah markup, diartikan sebagai suatu hal yang dilakukan tag HTML terhadap teks didalamnya. Contoh jika mengetik suatu teks dengan tanda tag ``. Maka teks tersebut akan muncul dengan huruf tebal atau bold di laman website.

2.1.10 CSS

CSS adalah kependekan dari *Cascading Style Sheets*, berfungsi untuk mempercantik penampilan HTML atau menentukan bagaimana elemen HTML ditampilkan, seperti menentukan posisi, merubah warna teks atau background dan lain sebagainya. CSS dipakai untuk mendesain halaman depan atau tampilan website ([front end](#)). CSS menangani tampilan dan 'rasa' dari halaman website.

Ada banyak hal yang dapat Anda lakukan menggunakan CSS dibandingkan dengan bahasa pemrograman inti seperti HTML dan PHP. Ketika menggunakan CSS, Anda dapat mengatur warna teks, jenis font, baris antar paragraf, ukuran kolom, dan jenis background yang dipakai. Tidak hanya itu CSS juga bisa untuk mendesain layout, variasi tampilan di berbagai perangkat yang berbeda, dan berbagai efek yang dipakai di dalam website. CSS sangat mudah dipelajari, tapi juga powerful karena dapat mengontrol penyajian tampilan dari dokumen HTML. Mulai dari yang simpel sampai kompleks. Tidak heran jika saat ini CSS hampir dipakai di berbagai website untuk dikombinasikan dengan HTML maupun PHP.

2.1.11 JavaScript

JavaScript adalah bahasa script berdasar pada objek yang memperbolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML[9]. JavaScript dapat meningkatkan fungsionalitas pada halaman web. Bahkan JavaScript bisa membuat aplikasi, *tools*, atau bahkan *game* pada web. Javascript memiliki beberapa library seperti JQuery, Dojo, YUI, React, Vue.js, dan masih banyak lagi. Dari sekian banyak library, yang paling populer adalah JQuery yang memungkinkan kita menambahkan elemen-elemen atraktif dengan mudah. Pada tahun 1994 JavaScript mulai dikenal, pada saat itu web dan internet sudah mulai berkembang. JavaScript didesain oleh Brendan Eich yang merupakan karyawan Netscape. Transformasi nama JavaScript, dimulai dari Mocha, Mona, LiveScript, hingga akhirnya resmi bernama JavaScript. Versi awal bahasa JS hanya dipakai di kalangan Netscape beserta dengan fungsionalitas pun yang masih terbatas. pada tahun 1996 JavaScript secara resmi dinamakan sebagai ECMAScript. ECMAScript 2 dikembangkan pada tahun 1998 yang dilanjutkan dengan ECMAScript 3 setahun kemudian. ECMAScript terus dikembangkan sampai akhirnya menjadi JavaScript atau JS hingga saat ini. Pada tahun 2016, 92% web diketahui telah menggunakan JavaScript. Itulah mengapa JavaScript atau JS terus berkembang.

2.1.12 Node.js

Node.js adalah runtime environment untuk JavaScript yang bersifat open-source dan cross-platform. Dengan Node.js kita dapat menjalankan kode JavaScript di mana pun, tidak hanya terbatas pada lingkungan browser. Node.js

dirancang untuk aplikasi dengan proses I/O yang intensif seperti network server atau backend API. Pemrograman dengan multithreading relatif lebih berat dan sulit untuk dilakukan. Jika kita ingin membuat web server yang bisa menangani ratusan request bersamaan, menggunakan ratusan thread akan membutuhkan memori yang besar. Oleh karena itu, karakteristik Node yang asynchronous dan single thread dirancang untuk memungkinkan implementasi server yang dapat menangani banyak request pada waktu yang sama.

2.1.13 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah sebuah code editor gratis yang bisa dijalankan di perangkat desktop berbasis Windows, Linux, dan MacOS. Code editor ini dikembangkan oleh salah satu raksasa teknologi dunia, Microsoft. Visual Studio Code merupakan software editor yang powerful, tapi tetap ringan ketika digunakan. Visual Studio Code bisa dipakai untuk membuat dan mengedit source code berbagai bahasa pemrograman. Seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js. Bahkan, Visual Code Studio juga kompatibel dengan bahasa dan runtime environment lain, seperti PHP, Python, Java, dan .NET. Hal ini berkat ekosistemnya yang luas dan ketersediaan extension yang melimpah.

2.1.14 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dan posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. Motor ini terdiri dari sebuah *motor DC*, rangkaian kontrol dan serangkaian *gear* yang kuat untuk mempertahankan posisi sudut putaran. *Motor servo* merupakan salah satu jenis *motor DC*. Berbeda dengan *motor stepper*, *motor servo* beroperasi secara *close loop*. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Sedangkan sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.



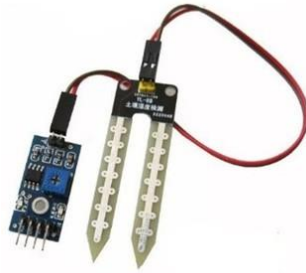
Gambar 2.5 Motor Servo

2.1.15 Firebase

Firestore adalah suatu layanan dari Google untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. Firestore alias BaaS (Backend as a Service) merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempercepat pekerjaan developer.

2.1.16 Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor (Sensor YL) adalah sebuah jenis sensor yang fungsinya adalah untuk mengukur kelembaban tanah, prinsip operasinya adalah mendeteksi kelembaban di sekitar tanah, meskipun secara teknis sensor ini tidak dapat mendeteksi kelembaban tanah. Sensor mengenakan dua konduktor yang di buat untuk mengalirkan arus melalui tanah yang di ukur kelembabanya dan kemudian sensor mulai membaca nilai resistansi untuk menentukan tingkat kelembaban pada tanah [10]. Semakin banyak air di dalam tanah, semakin tinggi nilai hambatannya, dan semakin tinggi nilainya, semakin rendah hambatannya. Sensor kelembaban tanah di aplikasi Anda membutuhkan catu daya 5V dan tegangan output 04.2V. Gambar di bawah ini adalah sebuah gambar sensor kelembaban yang bisa dilihat di bawah ini:



Gambar 2.6 Sensor Soil Moisture Sensor

Oleh karena itu, Soil Moisture Sensor di bagi menjadi dua bagian, yaitu satu papan elektronik dan yang lainnya probe yang dilengkapi dengan dengan dua potensio, fungsinya yaitu untuk pendeteksian kadar air. Ini termasuk sensor analog atau biasanya di sebut A0. Tanaman rumah maupun perkebunan pada umumnya dapat diklasifikasikan untuk jenis kebutuhan air menjadi tiga tingkatan yaitu Basah, Lembab, dan Kering.