BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontoler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, 2015). Mikrokontroler merupakan rangkaian kendali yang diprogram untuk mengendalikan suatu objek. Pengendalian kendali ini berfungsi untuk suatu tujuan dimana dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi masyarakat. Mikrokontroler berasal dari gabungan *IC* (*Integrated Chip*).

Chip berisikan rangkaian elektronika yang dibuat unsur silikon yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah chip tersedia RAM (*Random Access Memory*) dimana data dan progam diolah oleh *logic chip* dalam menjalankan prosesnya (Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, 2015). Mikrokontroler juga berisikan input dan output seperti halnya sebuah rancangan elektronik. Input dapat berasal dari komponen, sumber tenaga untuk dikontruksikan sesuai kebutuhan. Output dapat berupa suatu kendali, hasil analisi atau lainnya sebagai solusi permasalahan yang ada.

2.1.2 *Arduino*

Papan *arduino* adalah tempat dimana koding yang ditulis dapat dieksekusi. Papan yang hanya dapat mengontrol dan menanggapi aliran listrik, sehingga komponen-komponen yang terpasang dipapan dapat diaplikasikan dikehidupan nyata. Komponen tesebut dapat berupa sensor, yang dapat mengubah beberapa aspek fisik dunia ke dalam bentuk aliran listrik sehingga papan dapat merasakan atau secara aktual dimana komponen dialiri listrik berasal dari papan dan dikonversikan ke dalam bentuk yang dapat mengubah dunia. Contoh dari bentuk sensor yaitu *switchs*, *acceleromotors* dan *ultrasound distance sensors*. *Actuators* yaitu salah satu contohnya seperti lampu, *LED*, speaker, motor, dan *displays* (Margolis, 2011).

Kelebihan *arduino* diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, *arduino* sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial*/RS323 bisa menggunakannya. 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. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, SD *Card*, dll (Silvia, Haritman, & Muladi, 2014).

2.1.3 *Arduino Uno*

Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroller berbasis *Atmega328*. *Arduino Uno* memiliki 14 kaki digital *input /output*, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse With Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. *Arduino Uno* memiliki 6 kaki analog *input*, kristal osilator dengan kecepatan jam 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki header dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang program (Silvia et al., 2014).

Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai. *ATmega328* pada *arduino uno* hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengunggah kode baru ke *ATmega328* tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal (Muhammad, Husada, & M, 2013)

Arduino uno software terdiri dari compiler bahasa pemograman standar dan sebuah *boot loader* yang dieksekusi dalam microkontroller. Software *arduino* yang digunakan adalah *driver* dan *IDE*, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan *arduino*. *IDE* (*Integrated Development Environment*)suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan *arduino* (Siswanto & Winardi, 2015).

Gambar 2. 1 *Arduino Uno*

Sumber : (Arduino, 2018)

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno Rev 3

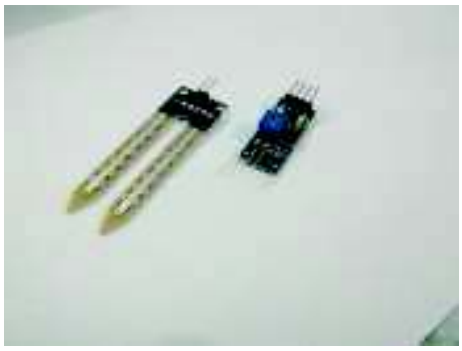
Microcontroller	*Atmega328P*
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 *(of which 6 provide PWM output)*
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current per 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB *(ATmega328P) of which 0.5* KB *used by bootloader*
SRAM	2 KB *(ATmega328P)*
EEPROM	1 KB *(ATmega328P)*
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.1.4 Sensor Kelembapan Tanah

Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. ensor kelembaban tanah yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sensor

pabrikan buatan *DFRobot*. Sensor memiliki tegangan masukan 3,3V atau 5V dan tegangan keluaran 0 – 4,2V. Arus kerja sensor pada tegangan 35 mA. Rentang nilai tanah kering (0-300), tanah lembab (300-700), dan tanah basah berkisar 700-950. (Pranata, Irawan, & Ilhamsyah, 2015).



Gambar 2. 2 *Soil Moisture Sensor*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.1.5 *Relay* Module

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik. Secara prinsip kerja, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus tidak diterima *solenoid* maka gaya magnet akan hilang, dan saklar akan kembali terbuka (Andrianto & Susanto, 2015).

Gambar 2. 3 *Relay Module*
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Tabel 2. 2 Keterangan Pin dan Port pada *Relay Module*

Port / Pin	Keterangan
NO (Normally Open)	Kondisi dimana tuas *NO* tidak menyentuh tuas *C*
C (Common)	Tuas *C* yang dialiri arus listrik
NC (Normally Close)	Kondisi dimana tuas *NC* tidak menyentuh tuas *C*
VCC	Pin untuk arus listrik 5V
GND	Pin untuk arus *GND*
IN1	Indikator input
IN2	Indikator input

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.1.6 *Solenoid Valve Electric Water*

Selenoid valve merupakan katup yang memiliki kumparan penggerak. Kumparan menggerakan piston yang digerakan oleh arus AC atau DC. Adanya dua buah saluran yaitu saluran masuk dan saluran keluar. Saluran masuk sebagai area air mengalir dari sumber. Saluran keluar adalah tempat air mengalir keluar (Sutono, 2016)

Gambar 2. 4 *Solenoid Valve Electric Water*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.2 *Tools/software/*aplikasi*/system*

2.2.1 *Arduino IDE*

Arduino IDE merupakan *free software* yang dikembangkan khusus untuk mengakomodasi *board-board Arduino*, seperti melakukan *compile program*, pengisian kode program, pengisian *boatloader*, dan lain-lain. Program ini memiliki *library internal* yang berfungsi untuk mempermudah pengaksesan fitur-fitur yang dimiliki oleh *board Arduino*. Oleh sebab itu, apabila menggunakan *board Arduino*, maka *software* yang digunakan untuk membuat program disarankan menggunakan *Arduino IDE*. Apabila menggunakan *software compiler* lain, seperti *CodeVisionAVR, BascomAVR,* ataupun *AVRGCC*, maka fitur dan kemudahan yang ditawarkan oleh *Arduino* tidak dapat dijumpai.

Tujuan adanya *Arduino* ialah untuk menyederhanakan kreasi dari aplikasi atau obyek interaktif dengan mempermudah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat instruksi dan menyediakan kontroler yang bertenaga namun dasar

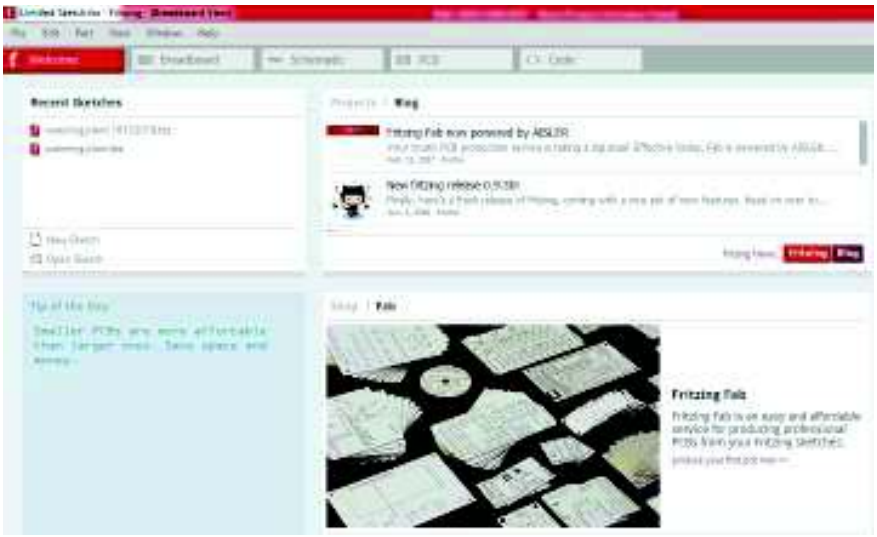
yang dengan mudah dapat digunakan untuk keperluan pemrograman umum dan tetap bisa digunakan untuk mendukung proyek yang lebih kompleks (Lestari, 2016).

Gambar 2. 5 *Arduino IDE*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.2.2 *Fritzing*

Fritzing adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untung perancangan berbagai peralatan elektronika. antarmuka *fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroller arduino serta shieldnya. Software ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroller arduino (Fatoni Ahmad, Dany Dwi Nugroho, 2015).



Gambar 2. 6 Aplikasi *Fritzing*
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

2.3 Penelitian Terdahulu

Ada dua parameter dalam penentuan penyiraman tanaman air yaitu suhu udara dan kelembapan tanah. Begitu juga dengan rutinitas dan kebutuhan air dalam proses penyiraman. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai , maka dibutuhkan teknologi yang dapat menjadikan suatu panduan. Penggunaan logika fuzzy metode Sugeno ditambah integrasi dengan mikrokontroller sebagai pengendali dapat membentuk sistem pengendali yang dapat memberikan keputusan yang mudah. Pengujian sistem kendali pada tanaman seledri terbukti dapat menjaga kondisi kelembapan tanah (Pranata et al., 2015).

Tanaman merupakan mahluk hidup yang memiliki banyak manfaat untuk manusia. Perkembangan teknologi saat ini sudah sangat maju dan modern. Salah satu bentuk perkembangan teknologi adalah mikrokontroller yang sebagai alat pengendali. Perancangan *prototype* penyiram tanaman otomatis terdiri dari input,

kontrol dan *output*. Input menggunakan sensor *Soil Moisture YL-69*, suhu LM35, dan ultasonik HC-SR04. Kontrol utama menggunakan mikrokontroller Atmega 328. Output menggunakan pompa air dan tampilan LCD 16x2 (Bachri & Santoso, 2017).

Tanaman anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang diminati masyarakat Indonesia. Peminat tanaman anggrek mengalami peningkatan sehinggan petani mulai mengembakbiakkan tanaman tersebut. Ada hal yang harus diperhatikan dalam merawat tanaman anggrek salah satunya yaitu kualitas *pH* air. Dengan adanya sistem pengontrolan perawatan tanaman melalui *web,* petani sangat terbantu dalam mengembakbikan tanaman anggrek. Pengontrolan menggunakan *soil mosturise sensor* dan *arduino* dengan user interface berbasis *HTML* dan *CSS* (Kurnia & Suprianto, 2016).

Budidaya dan penelitian tanaman sudah sangat banyak dilakukan petani maupun masyarakat. Salah satu media yang digunakan adalah rumah kaca. Dengan ditambahnya mikrokontroler, dapat memudahkan dalam pemantauan tanaman secara tidak langsung. Metode *fuzzy logic* mendukung keputusan pengairan atau penyiraman tanaman. Inputan dari sensor suhu dan kelembapan tanah memberikan keputusan kapan dibutuhkan penyiraman, kapan tidak diperlukan dan seberapa banyak kebutuhan air yang dibutuhkan (Farmadi, Nugrahadi, Indriani, & Soesanto, 2017).

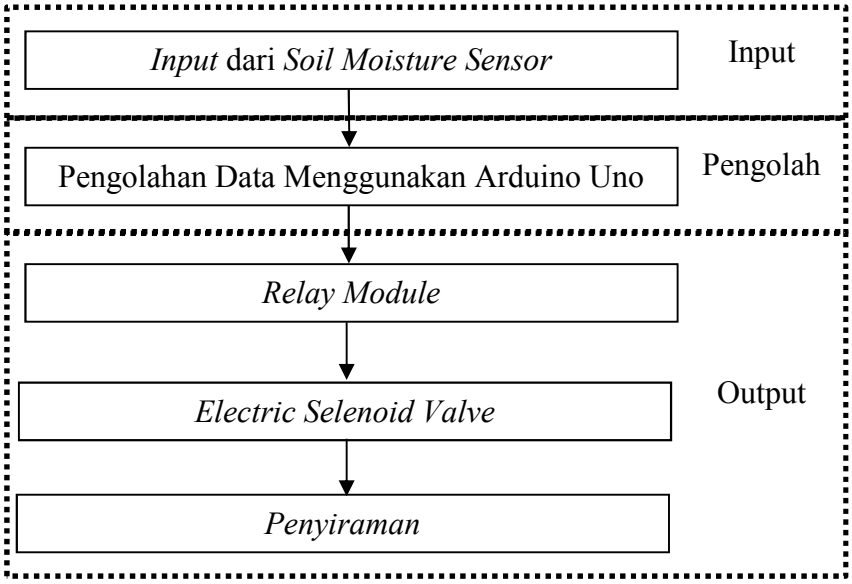
Teknologi robot sudah mulai berkembang di zaman ini. Penggunaan robot dalam berbagai bidang merupakan perkembangan teknologi. Salah satunya adalah bidang pertanian. Tanaman sangat bergantung pada kebutuhan air. Dengan menggunakan robot sebagai pengendali penyiraman tanaman dapat membantu

perkembangan tanaman tersebut. Ditambahkan teknologi *wireless* , maka pengontrolan robot dalam pengendalian penyiraman lebih mudah (Lestari, 2016).

2.4 Kerangka Pikir

Mengemukakan bahwa kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah penting. Secara teoretis kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan peraturan antar variabel yang akan di teliti. Kerangka berpikir dalam penelitian perlu dikemukakan apabila penelitian berkaitan dengan dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2014). Berdasarkan dukungan landasan teori yang diperoleh dari teori yang dijadikan dasar variabel, maka dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut :

Input dari *soil moisture sensor* dijadikan sebagai patokan nilai dalam menentukan suatu kelembapan tanah. Dari *soil moisture sensor* diteruskan ke papan *arduino* untuk diproses. Penggunaan aplikasi *Arduino IDE* membuat koding yang dimasukkan ke papan *arduino* agar dapat dieksekusi. *Output* berupa penyiraman otomatis menggunakan pompa motor dan *relay module* sebagai pengendali.



Gambar 2. 7 Kerangka Pikir

Sumber : (Data Peneliti, 2018)