

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mikrokontroller Arduino**

##### **2.1.1 Definisi Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi menjadi pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Mikrokontroller terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung mirip Analog-to-Digital Converter (ADC) yang telah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM serta alat-alat I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat sederhana [15].

Mikrokontroler merupakan system mikroprosesor lengkap yang berada pada pada sebuah chip. Mikrokontroler tidak sama dengan mikroprosesor serbaguna yang digunakan pada sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori serta pemrograman Input-hasil. Mikrokontroler dapat deprogram untuk melakukan penghitungan, mendapatkan input serta membentuk output. Mikrokontroler memiliki sebuah inti prosessor, memori serta pemrograman Input-output [5].

Mikrokontroller adalah sebuah komputer pada sebuah chip yang digunakan untuk mengontrol alat-alat elektronik, yg menekankan efisiensi dan efektifitas. Secara umum dapat dianggap “pengendali kecil” di mana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen komponen pendukung seperti IC TTL, serta CMOS bisa diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini[6].

### 2.1.2 Defenisi Arduino Uno

Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang bertujuan untuk membantu para peserta didik membuat perangkat desain dengan biaya yang murah, arduino berasal dari bahasa Italia yang berarti sahabat yang berani. Peluncuran pertama untuk jenis Arduino Uno R3 ini pada tahun 2011. R3 sendiri berarti perubahan dari ketiga jenis sebelumnya. Arduino Uno merupakan sebuah papan (*board*) yang berisi mikrokontroler yang ukurannya minimalis dan dilengkapi pin yang digunakan untuk menghubungkan alat-alat lain yang berada pada arduino. Arduino ialah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk deprogram. Arduino juga merupakan sebuah platform *open source* yang digunakan untuk membuat banyak proyek. Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang dikenal mikrokontroler dan sebuah aplikasi (*software*) yang berjalan di personal komputer sebagai *compiler*[7].

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan sebuah mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset [6].

Arduino uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk dapat membuat mikrokontroler dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan adaptor AC/DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode, digitalWrite, dan digitalRead. Fungsi

tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Pada setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm Sesuai dengan namanya uno diambil dari bahasa Italia yang berarti satu. Hal ini menandakan produk keluaran dengan versi 1.0 dan akan berkelanjutan pada versi selanjutnya[7].

## **2.2 Sensor Waktu RTC DS1307**

Sensor Waktu RTC DS1307 adalah sebuah jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock*) atau pewaktuan digital . Untuk mengakses modul ini dapat menggunakan sebuah Interface i2c atau two wire (SDA dan SCL). Module DS1307 ini pada umumnya sudah tersedia dengan battery CR2032 3V yang berfungsi sebagai cadangan daya RTC apabila daya utama mati. DS1307 juga memiliki kristal terintegrasi (sehingga tidak diperlukan kristal eksternal),2 alarm waktu terprogram, pin output 32.768 kHz untuk memastikan akurasi yang lebih tinggi. Selain itu, terdapat juga EEPROM AT24C32 yang bisa memberi Anda 32K EEPROM untuk menyimpan data, ini adalah pilihan terbaik untuk aplikasi yang memerlukan untuk fitur data logging, dengan presisi waktu yang lebih tinggi[6].

Modul RTC DS1307 adalah salah satu module yang berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock* ) atau pewaktuan digital. Untuk mengakses modul ini memerlukan Interface atau antar muka yaitu menggunakan i2c atau two wire ( SDA dan SCL ). Module RTC ini sudah tersedia dengan baterai CR2032 3V yang berfungsi sebagai cadangan RTC apabila daya utama mati. Selain itu terdapat juga EEPROM AT24C32 yang bisa memberi 32 k EEPROM untuk menyimpan data[7].

## **2.3 Layar LCD 16x2**

LCD Merupakan sebuah media penampil data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar

LCD diperlukan rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD[6].

*Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan teknologi layer digital yang dapat menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (flat) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang berstruktur molekul polar, yang berada di antara dua elektroda yang transparan. Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu sistem yang menggunakan sebuah mikrokontroler[2].

*Liquid Crystal Display* adalah suatu perangkat elektronik yang digunakan untuk menampilkan bilangan atau teks. Rangkaian LCD pada alat ini di sambungkan dengan module Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang dirancang khusus untuk mengirim maupun menerima sebuah data. Mikrokontroler I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya[8].

## **2.4 Servo SG90**

Servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor ini akan di kembalikan ke rangkaian kontrol yang ada di dalam servo. Servo terdiri dari sebuah motor pada serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo. Servo biasanya cuma bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak berkelanjutan seperti motor DC maupun motor stepper. Servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah, yaitu searah jarum jam clockwise( CW) dan berlawanan arah jarum jam, counter clockwise( CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle sinyal PWM*(*palpitation range Modulation*) pada bagian pin kontrolnya.[6].

Motor servo merupakan sebuah motor yang menggunakan system umpan balik tertutup di manaposisi dari motor akandiinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang berada didalam motor servo. Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cyclesinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo mampu bekerja dua arah (CWdan CCW) . Motor servo DC umumnya lebih cocok untuk digunakan di aplikasiaplikasi yang lebih kecil. dan Bila dibedakan dari rotasinya, umumnya ada 2 jenis motor servo yang danterdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° serta servorotation continuous. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk memilih batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo[7].

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang didesain dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup sehingga dapat di set-up atau di atur untuk memilih dan memastikan posisi sudut asal poros output motor[8].

## **2.5 Arduino IDE**

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(*wiring*), yang membuat operasi input/output lebih mudah[4].

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah lingkungan pengembangan software yang dipergunakan untuk memprogram dan mengunggah kode ke berbagai papan pengembangan Arduino. Arduino

adalah platform perangkat keras *open-source* Yang memungkinkan pengembang, pemula, serta hobiis untuk membuat berbagai proyek elektronika yang berbasis mikrokontroler[16].

## **2.6 Modul I2C**

*Inter-Integrated Circuit (I2C)* adalah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat elektronik dalam sebuah sistem. Modul I2C adalah perangkat keras atau komponen yang memungkinkan perangkat mikrokontroler atau mikroprosesor untuk berkomunikasi dengan perangkat lain menggunakan protokol I2C[8].

*(Inter-Integrated Circuit) I2C* merupakan protokol interface yang dikembangkan oleh Philips Semiconductor menggunakan konsep dasar komunikasi dua arah antar IC memakai dua kabel. Protokol ini mengizinkan desain sistem agar saling terkoneksi sampai 128 piranti yang berlainan hanya menggunakan dua jalur dua arah, satu untuk serial clock (SCL), dan satunya untuk serial data (SDA)[9].

## **2.7 Teori Pengendalian Otomatis**

Suatu sistem pengendalian otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia atau otomatis. Konsep dasar pengontrolan sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, Nyquist (1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, Hazem (1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya. Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya.

Berikut adalah beberapa konsep dan aspek penting dalam teori pengendalian otomatis:

### **1. Sistem Kontrol Otomatis**

Ini mengacu pada sistem yang secara otomatis mengukur variabel-variabel tertentu dari suatu proses atau sistem, membandingkan nilai-nilai tersebut dengan nilai yang diinginkan (set point), dan mengambil tindakan koreksi jika terdapat perbedaan antara nilai yang diukur dan nilai set point.

### **2. Feedback**

Sistem kontrol otomatis menggunakan informasi umpan balik (feedback) dari sensor untuk menilai kondisi aktual sistem dan memutuskan tindakan kontrol yang diperlukan.

### **3. Kontroler**

Ini adalah bagian dari sistem yang menghasilkan sinyal kontrol berdasarkan informasi umpan balik. Kontroler dapat berupa perangkat keras (seperti mikrokontroler) atau perangkat lunak (dalam bentuk algoritma kontrol).

### **4. Variabel Kontrol**

Variabel-variabel yang dikendalikan dalam sistem kontrol otomatis disebut variabel kontrol. Contoh termasuk suhu, tekanan, kecepatan, posisi, dan banyak lagi.

### **5. Set Point**

Nilai yang diinginkan atau target untuk variabel kontrol disebut set point. Sistem berusaha untuk menjaga variabel kontrol sebanyak mungkin mendekati set point.

## **6. Sistem Dinamis**

Sistem kontrol otomatis sering digunakan untuk mengendalikan sistem dinamis, yang artinya sistem yang berubah seiring waktu, seperti sistem mekanik, listrik, atau proses kimia.

## **7. Loop Kontrol**

Proses pengendalian sering kali melibatkan pengaturan loop kontrol, di mana sinyal kontrol dikirim ke perangkat aktuator yang mengontrol variabel kontrol, dan kemudian umpan balik diukur kembali untuk memastikan bahwa variabel kontrol mendekati set point.

## **8. Algoritma Kontrol**

Ini adalah serangkaian instruksi atau perhitungan matematis yang digunakan oleh kontroler untuk menghasilkan sinyal kontrol berdasarkan informasi umpan balik.

## **9. Stabilitas**

Salah satu tujuan utama dalam pengendalian otomatis adalah mencapai stabilitas, yaitu memastikan bahwa sistem tidak berfluktuasi secara tidak terkendali atau menjadi tidak stabil.

## **10. Respons Terhadap Gangguan**

Sistem kontrol otomatis juga harus responsif terhadap gangguan atau perubahan dalam kondisi sistem dan dapat mengkompensasi perubahan tersebut.

Teori Pengendalian Otomatis sangat relevan dalam berbagai industri, termasuk manufaktur, otomotif, teknologi lingkungan, sistem transportasi, dan banyak lagi. Ini memungkinkan sistem yang kompleks untuk diatur secara otomatis dengan tingkat akurasi dan efisiensi yang tinggi, meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses[10].

## 2.8 Bahasa C

Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang berkekuatan tinggi (*powerful*) dan fleksibel yang telah banyak digunakan oleh para Programmer profesional untuk mengembangkan program-program yang sangat bervariasi dalam berbagai bidang. Sekarang banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level Language*) seperti Pascal, BASIC, COBOL dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para Programmer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul [11].

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C. Bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula dapat mempelajarinya dengan cukup mudah. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler. Beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Bahasa C tersedia hampir disemua jenis komputer
- b) Kode bahasa C bersifat portable
- c) Bahasa C hanya menyediakan sedikit katakata kunci
- d) Proses executable program bahasa C lebih cepat
- e) Dukungan pustaka yang banyak
- f) C adalah bahasa yang terstruktur
- g) Selain bahasa tingkat tinggi, C juga dianggap sebagai bahasa tingkat menengah Bahasa C adalah compiler

Arduino Uno di program di Arduino IDE Menggunakan Bahasa Pemrograman C [12].

## 2.9 Tabel Penelitian Terdahulu

Berikut adalah tabel penelitian terdahulu yang digunakan oleh penulis sebagai referensi:

No	Penulis/Author dan Tahun	Judul Peneliti	Hasil
1	Rahmat Tullah Sutarman Agus Hendra 2019	Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yo	sebuah sistem penyiraman secara otomatis. yang dapat digunakan oleh pihak toko untuk dapat membantu dalam melakukan pengolahan budidaya tanaman secara efisien dan efektif dan mempermudah penyiraman yang dilakukan oleh karyawan, dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno
2	Indra Lesmana Zulfian Azmi Afdal Al Hafiz 2022	Rancang Bangun Speedbump Menggunakan Real Time Clock Dengan Teknik Counter	Sebuah speedbump(polisi tidur)otomatis yang dimana Ketika mobil akan lewat dan melewati sensor maka speedbump(polisi tidur akan muncul secara otomatis
3	Titi Andriani Indra Darmawan Ahmad Jaya Paris Ali Topan 2021	Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Bage Otomatis Menggunakan Sensor SHT11 Dan Real Time Clock	Sebuah alat pengering ikan otomatis menggunakan mikrokontroller arduino uno yang terhubung dengan sensor suhu dan sensor waktu dimana alat pemanas akan hidup sesuai waktu yang sudah di atur dan apabila

			suhu sudah mencapai >60 C maka alat pemanas akan mati dan akan meyalagi sesuai waktu yang telah di program
--	--	--	---

## 2.10 Hipotesis

Hipotesis ini berfokus pada keyakinan bahwa sistem otomatisasi pemberian pakan ikan berbasis Arduino dengan sensor waktu akan membawa manfaat signifikan, seperti meningkatkan kesehatan ikan dan memberikan kenyamanan bagi pemilik Toko Ikan . Dengan pemberian pakan yang tepat waktu dan terjadwal, serta menghindari *overfeeding*, sistem ini diharapkan akan menjadi solusi yang efektif dan praktis untuk merawat ikan dalam lingkungan akuarium yang optimal.