
RANCANG BANGUN ALAT MAKAN IKAN HIAS OTOMATIS PADA AKUARIUM BERBASIS MIKROKONTROLER

Said Moksen Almohdar¹, Jamaludin²

Teknik Informatika, Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi,
cheno0902@gmail.com, jamaludin@ibm.ac.id

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan Negara Kepulauan yang memiliki banyak sekali kekayaan alam serta penduduk yang memiliki mata pencaharian. Pegawai negeri maupun swasta rata-rata merupakan penduduk yang tinggal di daerah sibuk atau pusat kota. Keseharian penduduk kota yang selalu sibuk dengan hiruk pikuk kota dan deskripsi kerja yang bisa saja membuat mereka merasa bosan tentu membuat mereka mencari sesuatu yang mereka suka untuk menghilangkan rasa bosan tersebut yang biasanya disebut dengan hobi. Hobi sendiri merupakan kegiatan menyenangkan yang biasa dilakukan seseorang untuk menenangkan pikiran dan mengatasi rasa jenuhnya mulai dari melakukan kegiatan olahraga, hiburan maupun hal lainnya. Pada penelitian kali ini penulis akan membahas mengenai hobi yang berhubungan dengan hiburan yang bisa dilakukan seseorang dirumah. Yaitu memelihara ikan di akuarium. Dalam memelihara ikan, ikan yang dipelihara dalam akuarium tidak bisa dipelihara sembarangan. Banyak hal yang harus diperhatikan diperhitungkan. Seperti kebersihan akuarium, kadar air dalam akuarium dan waktu pemberian pakan ikan tersebut sehingga ikan tersebut tidak mati dan merugikan pemilik akuarium itu sendiri. Dengan adanya permasalahan ini maka tentu saja pemilik akuarium membutuhkan jadwal untuk mengurus hal-hal tersebut. Untuk itu diperlukan cara bagaimana dapat memberi pakan ikan secara otomatis pada waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan yang telah ditentukan oleh pemilik akuarium. Dengan motor servo yang berputar 180° yang di program dengan Arduino serta DS3231, mikrokontroler dapat mengolah nya sehingga motor servo dapat berputar dengan mengikuti jadwal yang kita tentukan.

Kata kunci: Akuarium, Arduino, DS3231, Hobi, Mikrokontroler, Motor servo.

ABSTRACT

The Republic of Indonesia is an archipelagic country with abundant natural resources and a population engaged in various occupations. Both public and private employees typically reside in busy areas or city centers. The daily lives of urban residents, often filled with the hustle and bustle of the city and demanding work descriptions, can lead to feelings of boredom. To overcome this, people usually turn to hobbies, which are activities they enjoy to relieve boredom and calm their minds. Hobbies can range from sports and entertainment to other leisure activities. In this study, the author will discuss a hobby related to entertainment that can be done at home: keeping fish in an aquarium. When maintaining fish, keeping them in an aquarium requires proper care and attention. Many factors need to be considered, such as the cleanliness of the aquarium, water quality, and feeding schedule, to ensure the fish remain healthy and prevent potential losses for the aquarium owner. Given these considerations, aquarium owners need a schedule to manage these tasks efficiently. To address this, an automatic fish feeder can be implemented to dispense food at predetermined times, as set by the aquarium owner. Using a 180° servo motor programmed with Arduino and a DS3231 module, the microcontroller processes the input to rotate the servo motor according to the specified schedule.

Keywords: Arduino, Microcontroller, Servo Motor, DS3231, Hobby, Aquarium

PENDAHULUAN

Hobi memelihara ikan di akuarium adalah salah satu hobi yang berkembang saat ini, karena dulu biasanya ketika ingin memelihara ikan harus di kolam yang tentu akan sulit untuk mengurusnya. Akan tetapi dengan berkembangnya teknologi, memelihara ikan kini sudah bisa dilakukan dalam rumah, bahkan didalam kamar.

Namun karena kesibukan jadwal pekerjaan atau kegiatan lain terkadang menjadikan hal tersebut menjadi kendala dan membuat kita tidak sempat untuk mengurus maupun memberi pakan pada ikan-ikan peliharaan tersebut secara teratur.

Untuk menyelesaikan masalah masalah yang ada maka peneliti memberikan solusi dengan merancang alat yang bisa bekerja secara otomatis sebagai tugas akhir dengan judul “Rancangan Bangun Alat Pakan Ikan Hias Otomatis Pada Akuarium Berbasis *Mikrokontroler*”.

TINJAUAN PUSTAKA

Ikan Hias

Menurut Badan Pengembangan Ekspor Nasional (1994) dalam M.Nur Purnama (2004), ikan hias adalah ikan yang umumnya mempunyai bentuk,warna dan karakter khas sehingga mampu menciptakan suasana akuarium yang mendukung tata ruang serta mampu memberikan suasana tenang.

Mikrokontroler

Mikrokontroler bisa dikatakan sebagai pengendali mini yang di dalamnya sudah tersisipi *Integrated Circuit (IC)*.

Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) menurut (tanjung, 2015), LCD merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai suatu tampilan data, baik karakter, huruf atau grafik.



Gambar 1. Modul LCD 2x16

Motor DC

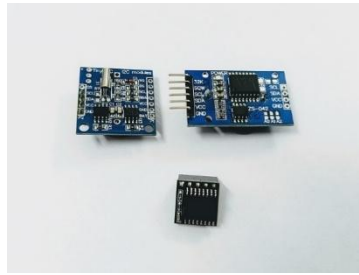
Motor DC berfungsi mengubah tegangan listrik menjadi tegangan mekanis dimana gerak tersebut berupa putaran dari motor.



Gambar 2. Motor DC

RTC (Real Time Clock)

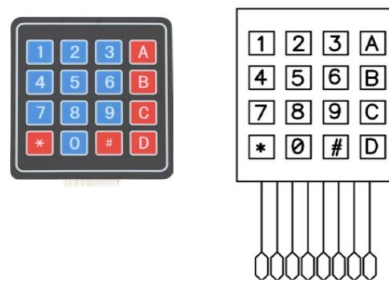
RTC yang dimaksud disini adalah *real time clock* biasanya berupa IC yang mempunyai *clock* sumber sendiri dan internal *battery* untuk menyimpan data waktu dan tanggal.



Gambar 3. Real Time Clock

Keypad

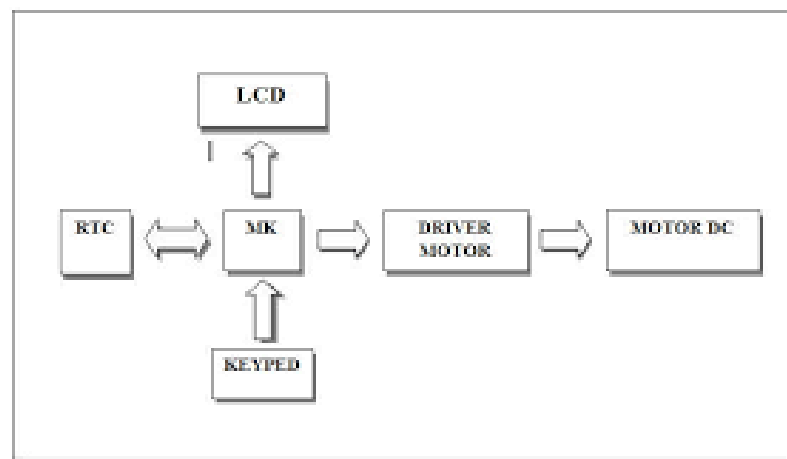
Keypad yang digunakan adalah *keypad matriks 4x4*. *Keypad metriks 4x4* merupakan *input device* dengan 4 baris x 4 kolom yang dapat diaplikasikan dengan *mikrokontroler* atau *mikroprosesor*.



Gambar 4. Keypad matrik 4x4

Kerangka Berpikir

Struktur berpikir adalah hubungan antara model konseptual teori yang dapat diidentifikasi sebagai masalah penting. Struktur penelitian pada gambar Gambar 5:



Gambar 5. Kerangka Pikir

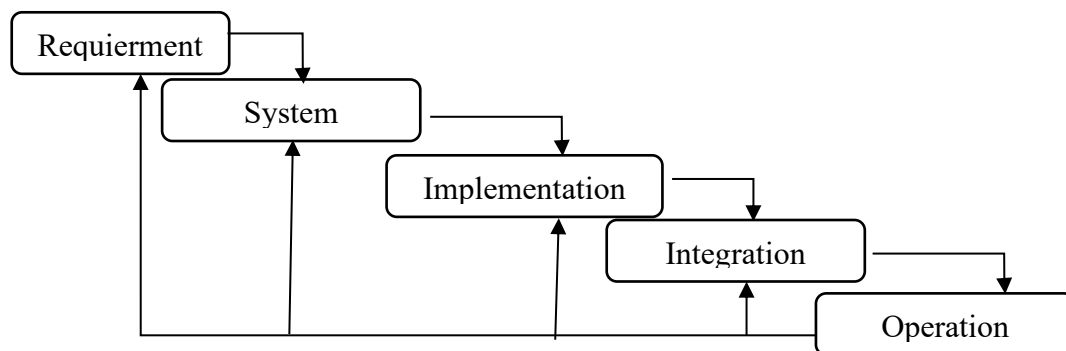
Pada tahap awal penelitian ini adalah melakukan studi pendahuluan berupa analisa masalah yang ada untuk melakukan penelitian ini lalu studi literatur tentang 16 referensi yang berhubungan pada penelitian ini. Referensi dapat berupa buku, dan Jurnal. Kemudian melakukan perangkaian terhadap *mikrokontroler*. Lalu memprogram nya dengan *software*

Arduino IDE, hingga menghasilkan sebuah alat yang mampu membantu para pemelihara ikan di akuarium.

METODE PENELITIAN

Model Perancangan *Prototype*

Mode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah mode penelitian *Waterfall*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6, model penelitian *waterfall* ini adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang berjalan secara bertahap dan berurutan yang dikelompokkan dalam empat *fase* yaitu, analisis kebutuhan sistem, pembuatan desain atau rancangan sistem, *implementasi*, dan pengujian serta pemeliharaan.

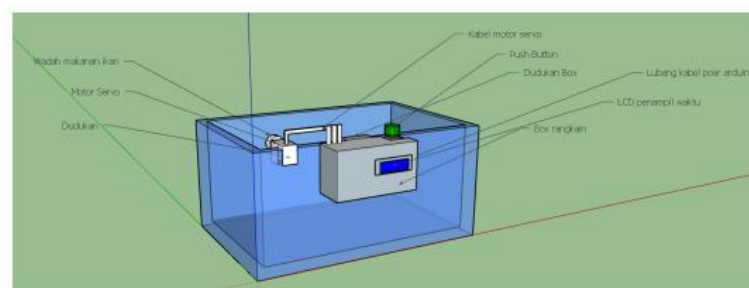


Gambar 6. Model *Waterfall*

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan desain dan susunan dari komponen yang ada yang bertujuan untuk membangun alat. Penelitian ini menggunakan box plastik berukuran 8cm x 6cm x 4cm sebagai casing dari rangkaian *arduino*, akuarium berukuran 45cm x 30 cm x 30 cm, motor *servo* di rekatkan dengan dudukan berbentuk U agar bisa menyangkut ke akuarium dan bisa di pindah peletakan nya, lcd berada di bagian depan box rangkaian dan push button berada di atas box hitam rangkaian. Gambar dapat dilihat di bawah.



Gambar 7. Penataan Komponen alat pemberi pakan ikan

Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik merupakan rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan membentuk sebuah sistem. Alat yang mengontrol adalah *mikrokontroler Arduino*

Uno. Pada alat ini terdapat rtc 3231 sebagai pengatur waktu, Lcd i2c sebagai penampil waktu saat ini dan untuk pemberitahuan jika ikan sudah di beri makan, lalu *push button* sebagai tombol manual dan motor *servo* sebagai penggerak wadah pakan ikan. Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada penjelasan berikut.



Gambar 8. Rancangan Elektrik

Table 1. Pengalamatan Pin Arduino

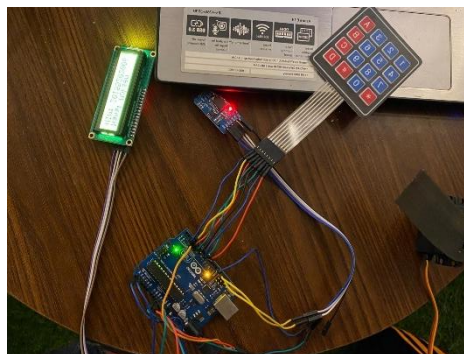
Nama	Type	Pengalamatan Di Arduino Uno
RTC DS 3231	Input	Pin GND-5V-SCL-SDA
PUSH BUTTON	Input	Pin GND-7
LCD & I2C	Input	Pin GND-5V-A4-A5
MOTOR SERVO	Input	Pin GND-5V-A0

Rangkaian ini menghubungkan dengan catu daya 5v yang berasal dari Arduino menuju RTC DS3231, LCD-I2C dan Motor *servo*, sedangkan *Push Button* mengambil daya melalui RTC DS3231, untuk RTC DS3231 dihubungkan ke SCL dan SDA yang berfungsi sebagai *input/output*, *Push Button* di hubungkan ke pin 7 sebagai penghubung dan pemutus aliran. LCD Dan I2C di hubungkan ke pin A4 dan A5 yang juga berfungsi sebagai pengirim data ke Arduino dan menerima data untuk ditampilkan, sedangkan motor *servo* menuju pin A0 sebagai input dari *Arduino* untuk menggerakkan motor *servo*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian "Rancang Bangun Alat Makan Ikan Hias Otomatis Pada Akuarium Berbasis Mikrokontroler" dalam tahap uji coba (*Prototype Testing*) seperti pada gambar 9 menghasilkan :



Gambar 9. Prototype

Pembahasan

Mikrokontroler (*Arduino Uno*)

Mikrokontroler, dalam hal ini *Arduino Uno*, berperan sebagai pusat pengendalian utama sistem rancang bangun alat makan ikan hias otomatis.

Real Time Clock (RTC)

RTC berfungsi sebagai sumber waktu yang akurat untuk sistem alat makan ikan hias otomatis.

Keypad

Keypad berfungsi sebagai antar muka input utama bagi pengguna untuk berinteraksi dengan sistem.

Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) berperan sebagai penampil data, baik karakter, huruf atau grafik sebagai bentuk interaksi output.

Motor DC

Motor DC berperan sebagai aktuator utama dalam sistem pemberian pakan ikan hias otomatis.

Arduino

Software *Arduino* memainkan peranan yang sangat penting sebagai pengatur utama logika dan alur kerja sistem dalam rancangan alat makan ikan hias otomatis berbasis *mikrokontroler*.

Kode Program

```
#include <Wire.h> // Dibutuhkan untuk I2C
#include "RTClib.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Servo.h>
#include <Keypad.h>
```

Wire.h digunakan untuk komunikasi I²C, seperti RTC dan LCD.

RTClib.h memungkinkan pengelolaan waktu menggunakan RTC DS3231.

LiquidCrystal_I2C.h memfasilitasi kontrol layar LCD dengan komunikasi I²C.

Servo.h digunakan untuk mengendalikan servo.

Keypad.h digunakan untuk membaca input dari keypad.

```
// Objek RTC dan LCD
RTC_DS3231 rtc;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
Servo myservo;
```

RTC digunakan untuk membaca waktu real-time.

LCD adalah layar output yang menampilkan informasi seperti waktu dan status sistem.

Servo adalah aktuator yang menggerakkan mekanisme pemberian pakan.

```
// Keypad Konfigurasi
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
```

Keypad digunakan sebagai antarmuka input, memungkinkan pengguna untuk memasukkan parameter seperti durasi timer atau mengontrol servo. Konfigurasi ini menentukan tata letak tombol keypad, serta pin yang terhubung ke mikrokontroler.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  // Inisialisasi RTC
  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("Error: Could not find RTC.");
    while (1);
  }

  if (rtc.lostPower()) {
    Serial.println("RTC lost power, setting the time!");
    rtc.adjust(DateTime(2024, 12, 22, 16, 55, 0));
  }
  // Inisialisasi LCD
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  // Inisialisasi Servo
  myservo.attach(servoPin);
  myservo.write(0);
  // Tampilan Nama dan NIM
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Nama: Moksen");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("NIM: 201552020066");
  delay(5000);
  lcd.clear();
}
void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  char key = keypad.getKey();
  // Kontrol dengan Keypad untuk input timer dan menghidupkan/mematikan servo
  static String timerInput = ""; // Menyimpan input angka pengguna
```

```
static bool selectingTimer = false; // Flag untuk menandakan pemilihan timer sedang
berlangsung
if (key) {
    if (key == 'A') { // Tombol A untuk menghidupkan servo
        servoEnabled = true;
        Serial.println("Servo dihidupkan");
        lcd.clear();
        lcd.print("Servo: HIDUP");
    } else if (key == 'B') { // Tombol B untuk mematikan servo
        servoEnabled = false;
        Serial.println("Servo dimatikan");
        lcd.clear();
        lcd.print("Servo: MATI");
    } else if (key == 'C') { // Tombol C untuk memilih timer
        selectingTimer = true;
        timerInput = ""; // Reset input timer jika tombol C ditekan
        lcd.clear();
        lcd.print("Pilih waktu (menit):");
    } else if (key == '#') { // Tombol # untuk mengakhiri pemilihan timer
        if (selectingTimer && timerInput.length() > 0) {
            // Mengonversi input menjadi durasi dalam menit
            servoDuration = timerInput.toInt() * 60000; // Mengubah menit menjadi milidetik
            servoStartMillis = currentMillis; // Menyimpan waktu mulai
            servoIntervalMillis = servoDuration; // Interval untuk buka-tutup servo (misalnya, 1
menit)
            Serial.print("Timer diatur untuk ");
            Serial.print(servoDuration / 60000); // Menampilkan durasi dalam menit
            Serial.println(" menit.");
            selectingTimer = false; // Selesai memilih timer
            lcd.clear();
            lcd.print("Timer dimulai.");
        }
    } else if (key == '*') { // Reset input jika * ditekan
        timerInput = "";
        lcd.clear();
        lcd.print("Input reset");
        Serial.println("Input reset");
    } else {
        // Menambahkan angka yang ditekan ke input jika sedang memilih timer
        if (selectingTimer) {
            timerInput += key;
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("Timer: ");
            lcd.print(timerInput); // Menampilkan angka yang dimasukkan
        }
    }
}
// Update Waktu di LCD
```

```
if (currentMillis - previousTimeMillis >= timeInterval) {
  previousTimeMillis = currentMillis;
  updateTimeOnLCD();
}
// Mengaktifkan Servo jika servoEnabled aktif
if (servoEnabled && servoDuration > 0) {
  // Cek apakah durasi timer sudah tercapai
  if (currentMillis - servoStartMillis >= servoIntervalMillis) {
    // Jika durasi telah tercapai, servo mulai bergerak
    runServo();
    servoStartMillis = currentMillis; // Setel ulang waktu mulai untuk interval berikutnya
  }
}
delay(50); // Menambahkan delay untuk debouncing keypad
}
void updateTimeOnLCD() {
  DateTime now = rtc.now();
  if (now.second() != lastSecond) {
    lastSecond = now.second();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Waktu: ");
    if (now.hour() < 10) lcd.print("0");
    lcd.print(now.hour());
    lcd.print(":");
    if (now.minute() < 10) lcd.print("0");
    lcd.print(now.minute());
    lcd.print(":");
    if (now.second() < 10) lcd.print("0");
    lcd.print(now.second());
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Pakan Ikan Aktif");
  }
}
void runServo() {
  Serial.println("Servo bergerak!");
  for (int pos = 0; pos <= 90; pos++) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  delay(1000);
  for (int pos = 90; pos >= 0; pos--) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  Serial.println("Servo selesai!");
}
```

Fungsi setup()

Bagian ini menginisialisasi semua perangkat keras:

RTC: Mengecek apakah RTC berfungsi dan mengatur waktu jika daya sebelumnya hilang.

LCD: Mengaktifkan backlight dan menampilkan informasi awal seperti nama dan NIM.

Servo: Mengatur posisi awal servo ke 0 derajat.

Kode ini memastikan semua perangkat keras siap sebelum masuk ke loop utama.

Fungsi loop()

Fungsi utama ini berisi logika untuk:

Membaca Input Keypad:

Mengelola berbagai fungsi seperti menyalakan (A) atau mematikan (B) servo, memilih timer (C), dan memproses input angka timer.

Memperbarui Waktu:

Menampilkan waktu terkini di LCD menggunakan fungsi `updateTimeOnLCD()`.

Menggerakkan Servo:

Jika servo diaktifkan dan timer telah diatur, fungsi mengevaluasi apakah waktu pemberian pakan telah tercapai, lalu menggerakkan servo dengan fungsi `runServo()`.

Fungsi `updateTimeOnLCD()`

Fungsi ini menampilkan waktu real-time pada LCD menggunakan data dari RTC.

Fungsi `runServo()`

Fungsi ini menggerakkan servo untuk membuka dan menutup mekanisme pemberian pakan.

Delay untuk Stabilitas

Penambahan delay di berbagai bagian kode, seperti pada pembacaan keypad dan pergerakan servo, digunakan untuk mencegah masalah seperti debouncing dan memastikan sistem berjalan stabil.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Rancangan “Alat Pemberi Makan Ikan Di Akuarium Otomatis Berbasis *Mikrokontroler*” memiliki empat bagian yaitu catu daya, sistem minimum, rangkaian driver dan program.
2. Untuk kerja dari “Alat Pemberi Makan Ikan Di Akuarium Otomatis Berbasis *Mikrokontroler*” telah menunjukkan hasil yaitu dapat memberikan pakan ikan secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan.
3. Keterbatasan “Alat Pemberi Pakan Ikan Hias Otomatis Di Akuarium Berbasis *Mikrokontroler*” ini antara lain:
 - a. Alat ini tidak dilengkapi dengan *backup*.
 - b. Alat ini hanya dapat dipasang pada akuarium ukuran tertentu.
 - c. Berat pakan ikan hias yang dikeluarkan dengan waktu buka *solenoid* yang berbeda masih belum linear berdasarkan hasil pengujian.

Saran

1. Pada “Alat Pemberi Pakan Hias Ikan Di Akuarium Otomatis Berbasis *Mikrokontroler*” perlu ditambahkan backup catu daya.
2. Pada “Alat Pemberi Pakan Ikan Hias Di Akuarium Otomatis Berbasis *Mikrokontroler*” perlu dilakukan pengembangan terhadap mekanikanya, sehingga alat ini dapat digunakan pada akuarium dengan berbagai jenis ukuran.
3. Perlu dilakukan pengembangan terhadap tempat pakan ikannya, sehingga berat pakan yang dikeluarkan menjadi *linear*.

REFERENSI

- Andrianto, Heri. 2008. *Buku Panduan Pelatihan Mikrokontroller AVR atmega 16.UK.Maranatha*:
- Abdurohman, Maman. 2010. *Pemograman Bahasa Assembly*. ANDI Publisher : Jakarta.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroller*. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Budiharto, Widodo. 2007. *12 Proyek Mikrokontroller Untuk Pemula*. Penerbit PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta
- Datasheet AT89S52* ,<http://www.alldatasheet.com>), diakses tanggal 12 oktober 2013
- Delta-electronic* .<http://www.alldatasheet.com>), diakses tanggal 10 september 2013
- Eko Didik Widiyanto, 2015. *Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengontrol PH Otomatis*
- Fikrrip. (2019). *LCD I2C: Memanfaatkan I2C untuk Mengontrol LCD*. Diakses dari <https://www.fikrrip.com/2019/08/memanfaatkan-i2c-untuk-lcd/>
- Khabib, 2014. *Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pembudidayaan ikan lele*
- Lukman Nulhakim, 2017. *Alat Pemberi Makan Ikan Di Akuarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16*
- Nababan, S. (2017). *Pengendalian Motor DC dengan Mikrokontroler*. Yogyakarta: Andi.
- Helda Yenni1, 2012. *Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya*
- Pranata, D. (2020). *Perancangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Putra Batam.
- Papermind Invention. (2018). *Cara menggunakan keypad 4x4 matrix di Arduino*. Diakses dari <https://papermindvention.blogspot.com/2018/03/cara-menggunakan-keypad-4x4-matrix-di.html>
- Suyash, D. (2020). *Types of RTC Modules*. Wikimedia Commons