

**RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN IKAN LELE
OTOMATIS BERDASARKAN USIA BERBASIS *IoT***

SKRIPSI

**OLEH :
IOS JAKUB SITOMPUL
16.812.0015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/6/26

Access From (repositori.uma.ac.id)3/6/26

**RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN IKAN LELE OTOMATIS
BERDASARKAN USIA BERBASIS IOT**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Umtuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area*

Oleh :

**IOS JAKUB SITOMPUL
16.812.0015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

i

Document Accepted 3/6/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area


Access From (repositori.uma.ac.id)3/6/26

HALAMAN PENGESAHAN


Judul Skripsi : Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis
Berdasarkan Usia Berbasis IoT
Nama : Ios Jakub Sitompul
NPM : 16.812.0015
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing



Ir. Habib Satria, M.T, IPP

Pembimbing I


Moranain Mungkin, S.T, M.Si

Pembimbing II




Ahmad Syah, S.Kom, M.Kom

Dekan Fakultas Teknik




Habib Satria, MT, IPP

Ka.Prodi Teknik Elektro

Tanggal Lulus : 31 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari dipertemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ios Jakub Sitompul

NPM : 16.812.0015

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Berdasarkan Usia Berbasis IoT”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, Mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 31 Agustus 2023



Ios Jakub Sitompul

16.812.0015

ABSTRAK

Telah dirancang sebuah alat Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Berdasarkan Usia Berbasis Iot. Sistem robot ini menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yang dimana NodeMCU ESP8266 ini berfungsi sebagai pengolah data, dan juga penerima jaringan WI-FI yang dipancarkan oleh sebuah sistem jaringan WI-FI. Sistem alat ini menggunakan sistem pengontrolan dengan menggunakan smartphone android untuk memberi pakan ikan lele dan juga alat ini menggunakan sistem penjadwalan waktu untuk memberi pakan ikan secara otomatis., alat ini menggunakan sistem komunikasi jaringan WI-FI agar sistem alat dan smartphone android dapat terkoneksi, diharapkan alat ini dapat membantu para peneliti dan masyarakat pembudidaya ikan untuk tidak khawatir saat memiliki kesibukan dan bepergian meninggalkan kolam dalam beberapa waktu atau beberapa hari.

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266, Smartphone Android, WI-FI

ABSTRACT

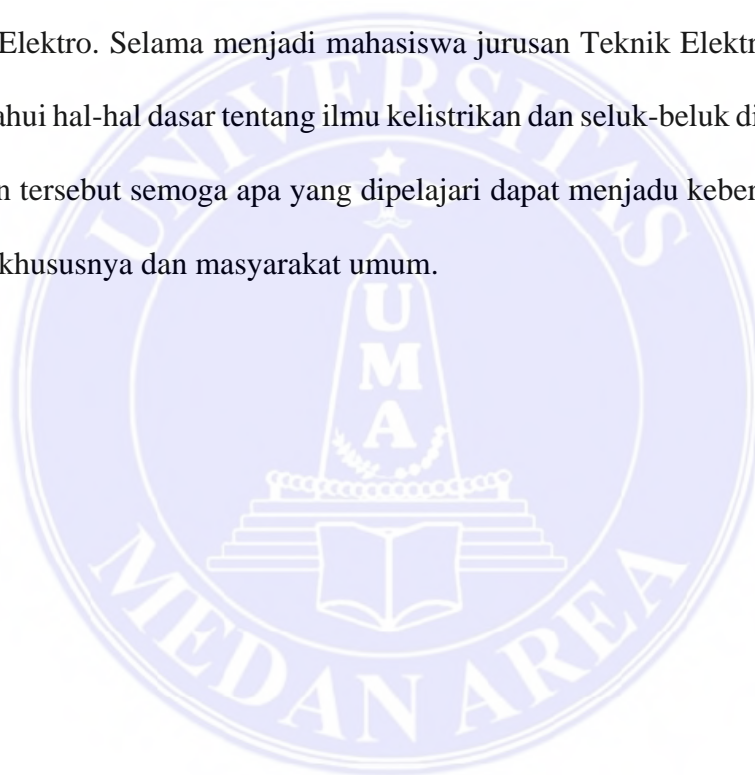
An IoT-Based Automatic Age-Based Catfish Feeder Design Tool has been designed. This robot system uses the NodeMCU ESP8266 microcontroller where the NodeMCU ESP8266 functions as a data processor, and also a WI-FI network receiver emitted by a WI-FI network system. This tool system uses a control system using an Android smartphone to feed catfish and also this tool uses a time scheduling system to feed fish automatically. This tool uses a WI-FI network communication system so that the device system and Android smartphone can be connected, it is hoped that the this can help researchers and fish cultivating communities not to worry about being busy and leaving the pond for a few days or a few days.

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266, Smartphone Android, WI-FI

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Janjiangkola, 22 Agustus 1998 dari ayah Marudut Sitompul dan ibu Sondang Hutabarat. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2015 penulis lulus dari SMK Negeri 1 BALIGE dan pada tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Elektro. Selama menjadi mahasiswa jurusan Teknik Elektro penulis dapat mengetahui hal-hal dasar tentang ilmu kelistrikan dan seluk-beluk didalamnya. Dari prajajaran tersebut semoga apa yang dipelajari dapat menjadu kebermanfaatan bagi penulis khususnya dan masyarakat umum.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, pengetahuan dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu .

Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah **“Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Berdasarkan Usia Berbasis IOT”**. Skripsi ini disusun guna menyelesaikan program pendidikan Strata 1 program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, baik moral maupun material dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis yang selalu memberi doa dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan , M.Eng, M.sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmat Syah, S.kom, M.kom selaku dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M.T, IPP selaku ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus dosen pembimbing I untuk skripsi ini, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi hingga selesai.
5. Bapak Moranain Mungkin, S.T, M.Si selaku dosen pembimbing II untuk skripsi ini, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi hingga selesai.

6. Seluruh staf pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro.
7. Rekan-rekan kelas terkhususnya buat Teknik Elektro angkatan 2016 yang telah banyak memberikan kenangan manis dan persahabatan yang baik.

Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini nantinya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha, pendidikan dan pemerintahan.

Akhirnya penulis kembali mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Sehingga dapat bermanfaat bagi siapapun membacanya.

Hormat Penulis

Ios Jakob Sitompul
16.812.0015

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN IKAN LELE OTOMATIS BERDASARKAN USIA BERBASIS IOT	i
HALAMAN PENGESAHAN	
Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERNYATAAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Budidaya Ikan Lele.....	4
2.1.1 Pakan Ikan Lele.....	5
2.2 Mikrokontroler.....	6
2.2.1 Mikrokontroler NodeMCU	6
2.2.2 Cara Kerja Mikrokontroler	7
2.2.3Komponen-Komponen Mikrokontroler.....	8
2.3 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E	9

2.4	Program Arduino IDE.....	9
2.5	Motor Servo	10
2.6	Internet of Things (IoT).....	10
2.7	WI-FI.....	11
2.8	Aplikasi Blynk	12
2.9	Android	12
2.10	Komunikasi Mobile.....	15
2.10.1	Sejarah Komunikasi Mobile.....	17
III.	METODE PENELITIAN	19
3.1	Skema Alur Perancangan Sistem	19
3.2	Metode Penelitian.....	20
3.3	Alat dan Bahan.....	20
3.4	Spesifikasi Perancangn Alat.....	21
3.4.1	Adaptor	21
3.4.2	ESP8266 NodeMCU V3.....	22
3.4.3	Wifi Shield ESP8266 ESP-12E	22
3.4.4	Motor Servo	23
3.5	Rancangan Sistem	24
3.6	Perancangan Perangkat Keras	25
3.6.1	Rangkaian Keseluruhan	26
3.7	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.8	Anggaran Biaya Penelitian.....	28
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Waktu penelitian	29
4.2	Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	30
4.3	Pengujian Koneksi WI-FI NodeMCU ESP8266 ke Smartphone.....	33
4.4	Pengujian Pemberi Pakan Otomatis Berdasarkan Waktu	34
4.5	Pengujian Pemberi Pakan Dengan Sistem IOT	36
4.6	Program Sistem Alat.....	37
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1	Kesimpulan	40

5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler NodeMCU.....	7
Gambar 2.2 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E.....	9
Gambar 2.3 Program Arduino IDE	10
Gambar 2.4 Motor Servo	10
Gambar 2.5 Internet of Things	11
Gambar 2.6 Lambang WI-FI.....	12
Gambar 2.7 Tampilan Aplikasi Blynk.....	12
Gambar 3.1 Alur Perancangan Sistem	19
Gambar 3.2 Adaptor.....	21
Gambar 3.3 ESP8266 NodeMCU V3	22
Gambar 3.4 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E.....	23
Gambar 3.5 Motor Servo	24
Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem.....	24
Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan Alat	26
Gambar 4.1 Pemeograman NodeMCU ESP8266.....	30
Gambar 4.2 Tampilan <i>Software</i> Arduino	31
Gambar 4.3 Tampilan Program	31
Gambar 4.4 Proses Penyimpanan File.....	32
Gambar 4.5 Hasil Compile.....	33
Gambar 4.6 Gambar Koneksi jaringan WI-FI ke NodeMCU ESP8266	33
Gambar 4.7 Gambar Pengaplikasian Alat Pada Kolam Ikan	34
Gambar 4.8 Gambar Hasil Pengujian Pemberi Pakan Otomatis	35
Gambar 4.9 Gambar Aplikasi NodeMCU.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Anggaran biaya penelitian	28
Tabel 4.1 : Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	29
Tabel 4.2 : Hasil Pengujian Pemberi Pakan Otomatis Berdasarkan Waktu	35
Tabel 4.3 : Hasil Pengujian Pemberi Pakan Dengan Sistem IOT	36



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembudidayaan ikan lele menggunakan sebuah kolam buatan yang banyak digemari para masyarakat. Sebagian besar dari masyarakat yang memiliki pekerjaan selain dari peternak memilih pekerjaan ini untuk menambah penghasilan. Peradaban manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini dalam semua yang mereka kerjakan. Untuk membuat setiap pekerjaan manusia lebih efisien dan efektif, telah muncul berbagai alat otomatis yang canggih dan ketelitian tinggi. Kehidupan manusia sekarang lebih dekat dengan hal-hal yang otomatis berkat kemajuan teknologi. Segala bidang yang tidak dapat dielakkan telah diotomatisasi, mengakibatkan pergeseran dari penggunaan manual ke otomatisasi. Untuk keberhasilan budidaya ikan, pakan harus diberikan dalam jumlah yang seimbang (Intan sari 2018). Tidak terkecuali dengan budidaya ikan lele yang memiliki kemampuan untuk memakai alat bagaikan asisten untuk memudahkan di dalam pembudidayaan.

Budidaya ikan lele dalam kolam diperlukan kegiatan yang melibatkan pemberian makan ikan. Saat memberi makan, seseorang harus memperhitungkan ikan lele yang tumbuh di kolam dengan teratur setiap harinya.

Untuk menyelesaikan masalah ini, dibutuhkan suatu alat yang mampu menghasilkan makanan untuk ikan pada jadwal yang ditetapkan sebagai pembudidaya itu sendiri, dan mengurus banyak pakanan yang diserahkan kepada ikan sesuai dengan usia dan jumlah ikan yang terdapat pada kolam. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengembangkan sebuah sumber daya dan

tertarik untuk mendapatkan judul “ **RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN IKAN LELE OTOMATIS BERDASARKAN USIA BERBASIS IOT**” , maka peralatan ini bisa mendukung para peneliti serta komunitas pembudidayaan ikan untuk tetap tenang saat mereka sibuk dan bepergian mengesampingkan kolam dalam beberapa waktu atau beberapa hari.

1.2 Perumusan Masalah

Demikian dibuatnya latar belakang diatas, hingga didapatkan beberapa rumusan permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Metode desain serta pembuatan alat pemberi pakan ikan otomatis berdasarkan usia berbasis IoT.
2. Benarkah alat tersebut bekerja pada kolam budidaya ikan lele.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batas-batas masalah perancangan alat ini :

1. Alat ini diaplikasikan pada kolam balok berbentuk persegi panjang dan berukuran 200x100x100 cm.
2. Semua yang dilakukan oleh barang ialah dengan membagikan pakanan ikan secara spontan berdasarkan usia ikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun alat pemberi makan pada ikan otomatis berbasis IoT.
2. Mengetahui bagaimana alat pemberi makan berfungsi pada ikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari pembuatan proyek akhir ini antara lain :

1. Mahasiswa dapat membantu menyelesaikan permasalahan di masyarakat terutama pada pembudidaya ikan lele.
2. Memberikan kemudahan pada setiap orang yang memiliki kolam ikan untuk memberikan pakan ikan secara otomatis, sehingga yang memelihara ikan sepanjang hari tidak perlu repot untuk memberi makannya.
3. Ketika peternak atau pembudidaya ikan lele harus menempuh jarak yang sangat jauh untuk waktu yang lama, peternak tidak perlu khawatir lagi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dimuat dengan rangkaian yang berkaitan dengan topik pembicaraan yang diuraikan dan terdiri dari lima BAB antara lain :

Bab I Pendahuluan, Latar belakang masalah dibahas pada bab ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, keuntungan dari penelitian, metodologi, dan proses penulisan.

Bab II Landasan Teori, Hipotesis yang membela pemberian makan otomatis ikan dibahas dalam bab ini.

Bab III Metodologi Penelitian, Bagian ini dibahas tentang peralatan mekanis pemberian makan ikan dengan terjadwal.

Bab IV Pengujian Dan Analisa Sistem, Bab ini membandingkan dan membedakan sistem pemberian makan ikan lele manual dan otomatis serta alat pengujian dan aplikasi Android.

Bab V Kesimpulan Dan Saran, Hasil penelitian akan dibahas dalam bab ini, rekomendasi, dan hasil pembuatan alat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budidaya Ikan Lele

Budidaya ikan merupakan salah satu cara agar masyarakat dapat menyediakan sumber protein hewani, Selain itu, usaha budi daya secara tidak langsung mendukung program pembangunan perikanan. Musim dan cuaca hampir tidak mempengaruhi budi daya ikan. Karena permintaan yang kuat dari pelanggan di berbagai wilayah Indonesia, budidaya ikan lele sangat menguntungkan. Akibatnya, dengan memanfaatkan teknik peternakan yang efektif dan meningkatkan segmentasi pasar, ikan lele merupakan produk ikan yang potensial untuk dikembangkan dalam skala kecil hingga skala besar dan skala industri (Jatnika et al. 2014).

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang mampu bertahan hidup dalam lingkungan yang sangat padat. Tingkat konversi pakan menjadi bobot tubuh ikan ini sangat baik. Sifat-sifat ini membuat budidaya ikan lele secara intensif sangat menguntungkan. Bisnis budidaya ikan lele terdiri dari dua bagian: pembenihan dan pembesaran. Segmen pembenihan menghasilkan benih ikan lele, sedangkan segmen pembesaran menghasilkan ikan lele siap konsumsi. Untuk budi daya pembesaran ikan lele, kolam terpal dapat digunakan sebagai tempat tinggal (Windriani 2017). Kolam tanah atau kolam terpal juga dapat digunakan untuk budi daya ikan lele yang intensif (Windriani 2017). Untuk membuat proses panen ikan menjadi mudah, kolam terpal mudah dibuat dan diperbanyak di area yang tidak terlalu luas (Hermawan 2013).

Karena ikan lele adalah ikan yang dapat hidup di air dengan kualitas air yang kurang baik, lebih tahan terhadap penyakit, dapat menyebar dengan kepadatan yang tinggi, dan memiliki pertumbuhan yang cepat, beberapa orang percaya bahwa budi daya ikan lele mudah dilakukan oleh setiap orang. Namun, tidak semua orang yang memulai budi daya ikan lele benar-benar menghasilkan keuntungan atau keuntungan yang diharapkan.

2.1.1 Pakan Ikan Lele

Pakan ikan lele harus banyak mengandung protein hewani karena ikan ini adalah karnivora. Nutrisi umum ikan lele terdiri dari minimal 30% protein, lemak (4–16%), karbohidrat (15–20%), dan vitamin dan mineral. Berbagai pelet biasanya dilengkapi dengan informasi tentang kandungan nutrisi. Sekarang kita hanya perlu memilih mana yang dapat diandalkan. Pakan harus diberikan sesuai kebutuhan; jangan membeli pakan yang sudah kadaluarsa. Sekitar 3–6% dari bobot tubuh ikan lele dibutuhkan untuk pakan setiap hari. Misalnya, seekor ikan lele berbobot 50 gram memerlukan pakan 2,5 gram (5% bobot tubuh). Selanjutnya, sampel diambil setiap sepuluh hari, ditimbang, dan jumlah pakan disesuaikan lagi. Persentase pemberian pakan dikurangi menjadi 3% dari bobot tubuh dua minggu sebelum panen. Sesuaikan jadwal pemberian pakan dengan nafsu makan ikan. Hasilnya empat hingga lima kali sehari. Untuk ikan kecil, pakan harus diberikan lebih sering. Makanan dapat diberikan pada pagi, siang, sore, atau malam hari. Ikan lele adalah hewan yang tidur di siang hari dan aktif di malam hari. Pertimbangkan untuk memberikan pakan tambahan pada malam hari dan sore hari. Jika ikan lele agresif menyantap pakan, berikan pakan dengan hati-hati dan berhenti memberikannya apabila ikan tampak malas.

Jumlah pakan salah satu komponen yang mempengaruhi kemungkinan pertumbuhan ikan optimal adalah jumlah makanan yang dapat dikonsumsi ikan setiap harinya; kapasitas dan pengosongan perut terkait erat dengan jumlah makanan yang dapat dikonsumsi ikan setiap harinya.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah chip dengan kemampuan untuk menyimpan pemrograman dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian listrik. Mikrokontroler tipikal memiliki Analog-to-Digital Converter (ADC) bawaan, memori, beberapa I/O, dan CPU (Central Processing Unit). Manfaat utama mikrokontroler adalah tersedianya RAM dan peralatan I/O yang menyertainya, yang menghasilkan ukuran papan yang relatif kompak. Mikroprosesor CMOS 8-bit dengan memori flash PEROM 4 KB adalah mikrokontroler MCS51, yang dapat ditulisi dan dihapus seribu kali.

Teknologi memori tinggi densitas non-volatile digunakan untuk membuat mikrokontroler. Meskipun ada banyak jenis dan varian mikrokontroler, mikrokontroler atmega 328 biasanya digunakan dalam perancangan alat karena harganya terjangkau dan mudah digunakan. Mikrokontroler membaca data program menunjukkan jadwal ikan untuk diberi pakan telah diprogram berdasarkan keinginan pengguna.

2.2.1 Mikrokontroler NodeMCU

Chip mikrokontroler yang fleksibel dan open-source digunakan dalam seri mikrokontroler NodeMCU dari pengembangan mikrokontroler. Mikrokontroler ini sering digunakan baik oleh pemula maupun profesional karena perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Chip terintegrasi yang disebut NodeMCU

diciptakan untuk memenuhi tuntutan dunia kontemporer yang saling terhubung. Chip ini bisa diaplikasikan untuk menyediakan aplikasi atau ditransfer seluruh fungsi jaringan Wi-Fi ke prosesor aplikasi lainnya. Itu dapat terhubung ke jaringan Wi-Fi penuh dan terpadu (Waluyo 2018).

Board NodeMCU bisa diaplikasikan dengan konverter DC 3 Volt atau catu daya, atau melalui koneksi USB, ke komputer. Sejumlah sensor, termasuk infra merah, suhu, cahaya, tekanan, kelembaban, dan sensor ultrasonik, dapat digunakan oleh NodeMCU untuk melacak lingkungan sekitar.



Gambar 2.1 Mikrokontroler NodeMCU
(Sumber: <https://indobot.co.id>)

2.2.2 Cara Kerja Mikrokontroler

Mikrokontroler menangkap data dari ROM dengan address yang sama dengan nilai yang ditunjukkan oleh register program counter. Kemudian, program counter secara otomatis menambah nilainya dengan increment. Data yang dikumpulkan terdiri dari urutan instruksi yang dibuat dan dijalankan oleh pemakai program pengendali mikrokontroler. Karena mikroprosesor memiliki beberapa periferan di dalam chipnya, penggabungan mikroprosesor dengan I/O dan memori, juga dikenal sebagai Mikrokontroler dengan RAM dan ROM akan memiliki dua komponen yang digabungkan dalam sirkuit integrasi chip. Karena penambahan otomatis pada langkah, nilai program counter telah berubah sebelumnya atau

perubahan yang dilakukan mikrokontroler pada langkah selanjutnya. Tahap awal siklus ini harus dilakukan sekali lagi hingga daya dimatikan (Prasetya 2016).

Seperti disebutkan sebelumnya, ketergantungan sistem mikrokontroler pada set instruksi atau program ROM sangat besar. Dengan mengembangkan berbagai jenis program, mikrokontroler pasti dapat melakukan berbagai proses. Program dapat menggunakan fasilitas yang tersedia, To complete the desired procedure, use devices such a timer or counter, I/O port, serial port, and analog to digital converter (ADC). The input signal voltage is measured by an analog to digital converter (ADC) using a microcontroller that manages a digital meter. (Prasetya 2016). Selanjutnya, hasil pembacaan ADC diproses dan dikirim ke display yang terhubung ke port I/O. Program yang ditulis dalam ROM secara berturut-turut mengontrol ADC dan mengirimkan sinyal yang sesuai ke LCD. Pada umumnya, untuk menulis program untuk mikrokontroler, bahasa assembly digunakan untuk mikrokontroler yang bersangkutan. Selain itu, komputer membantu dalam menerjemahkan bahasa rakitan ke dalam mikrokontroler dan memasukkannya ke dalam memori utama mikrokontroler (ROM).

2.2.3 Komponen-Komponen Mikrokontroler

Dibawah ini adalah komponen – komponen yang terdapat pada Mikro kontroler:

- a. Central proses unit (CPU)
- b. Penyimpanan
- c. Port
- d. Timer atau Counter
- e. Analog to Digital Converter (ADC)

- f. Digital to Analog Converter (DAC)
- g. Interrupt Control
- h. Special Functioning Blok

2.3 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E

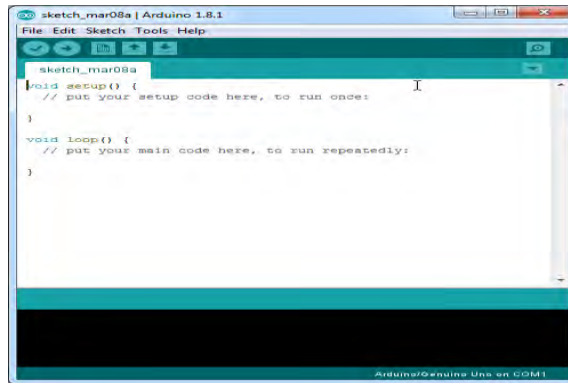
Modul Wi-Fi yang paling kecil saat ini adalah **ESP-12E** dan dimanfaatkan untuk menghubungkan mikrokontroler atau prosesor ke jaringan nirkabel. ESP8266EX adalah bagian penting dari ESP-12E, ialah sistem on-chip (SOC) nirkabel yang sangat terintegrasi. Fitur ini dapat berfungsi sebagai aplikasi mandiri atau menanamkan kemampuan wifi ke sistem. Ini adalah pilihan murah untuk mengembangkan aplikasi Internet of Things.



Gambar 2.2 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E
(Sumber: *components101.com*)

2.4 Program Arduino IDE

Arduino dapat digunakan dengan berbagai bahasa pemrograman open source berbasis C. Ardupilot, sebuah produk dari pengembangan Arduino, berbasis software dan hardware berbasis open source. Dengan menggunakan aplikasi ini, Anda dapat membuat, membuka, dan mengubah kode sumber Arduino. Sketch adalah kode sumber IC mikrokontroler (arduino) yang berisi logika dan algoritma.



Gambar 2.3 Program Arduino IDE
(Sumber: components101.com)

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah perangkat atau actuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup sehingga dapat diatur untuk mengidentifikasi dan memastikan sudut poros output motor. Untuk menghasilkan kombinasi pergerakan yang optimal, sambungan kaki robot harus dapat bergerak baik secara vertikal maupun horizontal, sehingga Anda harus menggunakan motor servo 180 derajat konvensional, dan motor memerlukan torsi yang cukup untuk menggerakkan persendian kaki robot dengan cukup cepat.

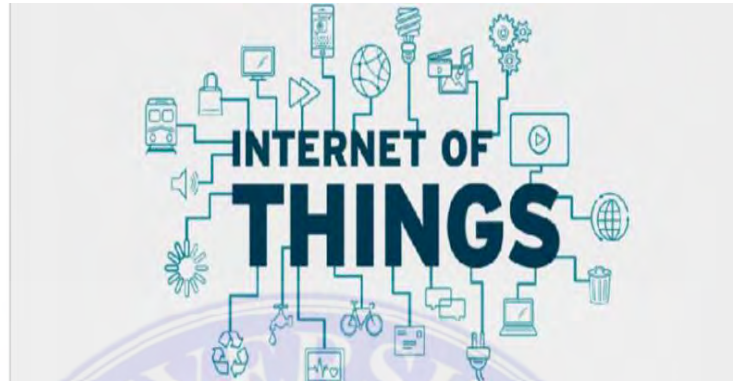


Gambar 2.4 Motor Servo
(Sumber: <https://www.edukasielektronika.com>)

2.6 Internet of Things (IoT)

Konsep Internet of Things (IoT) bertujuan untuk meningkatkan keuntungan dari konektivitas internet yang tersambung terus menerus. Internet of things, juga dikenal sebagai "IoT", mencakup kemampuan seperti berbagi data, pengendalian

jauh, dan lainnya. Konsep ini didasarkan pada gagasan bahwa Jaringan internet berfungsi sebagai penghubung yang memungkinkan semua benda di dunia nyata berinteraksi satu sama lain dalam sistem terpadu.



Gambar 2.5 Internet of Things

(Sumber: <https://accurate.id/teknologi/internet-of-things>)

2.7 WI-FI

“Wireless Fidelity”, juga disebut WiFi merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang digunakan untuk menghubungkan peranti, seperti komputer, laptop, dan smartphone, ke jaringan komputer. Dengan kata lain, WiFi adalah teknologi yang memungkinkan komputer mengakses internet melalui gelombang radio.

Untuk membangun hotspot WiFi, Anda memerlukan adaptor nirkabel (tanpa kabel) untuk menghubungkan ke perangkat user. Ini menggunakan konektivitas nirkabel ke perangkat pengguna dan menggunakan frekwensi dari 2.4GHz hingga 5GHz.. Pada awalnya, WiFi hanya digunakan pada jaringan LAN (Local Area Network) saja, tetapi seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna, saat ini ada adaptor WiFi yang dapat menghubungkan ke perangkat user dengan cakupan tertentu.



Gambar 2.6 Lambang WI-FI
(<https://www.ruangteknisi.com>)

2.8 Aplikasi Blynk

Blynk adalah dashboard digital yang memungkinkan Anda membuat antarmuka grafis untuk alat Anda dengan hanya menarik dan menjatuhkan widget. Sangat mudah untuk menggunakan aplikasi ini untuk mengorganisasikan peralatan yang telah dirancang dan dapat diselesaikan dalam waktu yang tidak melebihi lima menit. Blynk dalam platform aplikasi ini tidak bergantung pada modul atau papan tertentu, untuk memungkinkan pengguna mengontrol apa pun dari jarak jauh kapanpun dan di manapun mereka inginkan. Ini disebut sebagai sistem Internet of Things (IOT) selama objek yang Anda coba kelola terus terhubung ke jaringan internet.



Gambar 2.7 Tampilan Aplikasi Blynk
(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com>)

2.9 Android

Android adalah sistem operasi mobile yang dikembangkan oleh Google. Ini digunakan secara luas oleh sejumlah smartphone, seperti Motorola Droid, seri

Samsung Galaxy, dan Google sendiri melalui perangkat yang disebut Nexus. Android adalah sistem operasi open source, yang memungkinkan pengembang untuk mengubah dan menyesuaikan sistem operasi setiap ponsel, berbeda dengan sistem operasi iPhone. Akibatnya, ponsel berbasis Android yang berbeda, meskipun menggunakan sistem operasi yang sama, mungkin memiliki antarmuka pengguna grafis UI yang berbeda. Sangat banyak jenis dan merek smartphone dengan sistem operasi Android yang dibuat oleh produsen pabrikan saat ini. Para pengguna smartphone benar-benar merasakan pembaharuan software yang terus-menerus yang dia tawarkan sejak peluncurannya. Ini adalah daftar perkembangan Android dari peluncurannya hingga saat ini:

1. Android Versi 1.0 (Beta)

Versi Beta pertama kali dirilis pada 5 November 2007 Versi komersial, yang memiliki fitur seperti Android Market, Web Browser, Gmail, dan Maps, dirilis pada 23 September 2008.

2. Android Versi 1.1

Android versi 1.1 dirilis pada 9 Maret 2009, dengan pembaharuan dan penambahan fitur seperti Google Mail Service, Alarm Clock, Voice Search, dan kemampuan untuk menyisipkan file pada pesan.

3. Android Versi 1.5 (Cupcake)

Dirilis pada tanggal 30 April 2009, Android versi 1.5 Cupcake memiliki fitur baru seperti copy paste di browser, integrasi home screen, widgets, dan upload video ke YouTube.

4. Android Versi 1.6 (Donut)

Versi Donut dirilis pada 15 September 2009 dan memiliki fitur penting seperti integrasi video, galeri, dan kamera. Selain itu, ini mendukung resolusi WVGA dan dilengkapi dengan perbaikan Google Play.

5. Android Versi 2.0 - 2.1 (Éclair)

Android Eclair (v2.0–2.1) keluar 9 Desember 2009 dan memiliki banyak fitur baru, seperti dukungan untuk SMS, Google Maps Beta, dan koneksi Bluetooth 2.1 yang mempercepat pengiriman data.

6. Android Versi 2.2 - 2.3 (Froyo)

Android versi Froyo rilis pada 20 Mei 2010 dan memiliki fitur baru seperti dukungan untuk Adobe Flash, Hotspot Portable, dan kemampuan untuk merekam video dengan kualitas HD.

7. Android Versi 2.3 - 2.3.7 (Gingerbread)

Android versi gingerbread menerima peningkatan fasilitas copy paste, fungsi hemat energi, dan NFC setelah peluncurannya pada 6 Desember 2010.

8. Android Versi 3.0 - 3.2 (Honeycomb)

Pada versi ini, Android ditujukan untuk pengguna tablet dengan antarmuka yang lebih ramah pengguna dan fitur multi tasking.

9. Android Versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Pada 19 Oktober 2011, versi ini secara resmi dirilis. Ini berisi fitur-fitur baru termasuk Face Unlock, yang membuka kunci menggunakan pengenalan wajah, input teks dan suara yang disempurnakan, dan tombol virtual yang berfungsi sebagai pengganti yang sebenarnya.

10. Android Versi 4.1 - 4.3 (Jelly Bean)

Android versi 4.1, yang diberi nama Jelly Bean, telah dirilis pada tanggal 9 Juli 2012, dan memiliki fitur baru seperti fitur Google Now, widget lock screen, dan siap bluetooth smart.

11. Android Versi 4.4 (KitKat)

Android versi 4.4, yang diberi nama KitKat, diperkenalkan pada tanggal 31 Oktober 2013. Versi ini mengalami beberapa peningkatan, seperti interface yang lebih canggih, rekaman layar, dan dukungan untuk cetak nirkabel.

12. Android Versi 5.0 (Lollipop)

Android versi 5.0 mengikuti versi sebelumnya, Android versi 4.4 KitKat, dan beberapa modifikasi desain, seperti desain antarmuka yang responsif dan berwarna..

13. Android versi 6.0 (Marshmallow)

Versi android ini hampir tidak berubah. Salah satu penambahan adalah pengaturan izin aplikasi, peningkatan legal, dukungan untuk sensor sidik jari baru, dan Google Now.

14. Android versi 7.0 (Nougat)

Pada versi 7.0, Android dapat menampilkan beberapa aplikasi sekaligus dalam tampilan layar terpisah. Sistem operasi dan platform pengembangan juga berubah.

2.10 Komunikasi Mobile

Handphone adalah alat elektronik yang memungkinkan dua arah komunikasi radio melalui jaringan seluler BTS, juga disebut situs sel. Berbeda dengan telepon tanpa kabel, telepon tanpa kabel hanya dapat memberikan layanan kepada sejumlah

kecil pengguna melalui stasiun pangkalan tunggal yang terhubung ke saluran tetap, seperti yang ditemukan di rumah atau bisnis.

Ponsel modern mendukung beberapa layanan dan aksesori selain sebagai telepon. Bluetooth, komunikasi nirkabel infra merah jarak pendek, dan Internet adalah semua fiturnya, pesan SMS atau teks, e-mail, kamera, pesan MMS, pemutar radio, MP3, dan GPS. Smartphone disebut sebagai ponsel high-end, sedangkan ponsel low-end memiliki fitur ponsel.

Efek Positif :

1. Memungkinkan pengguna untuk berinteraksi melalui sejumlah saluran termasuk panggilan suara, SMS, instant messaging (IM), dan email. Mengirim teks memungkinkan orang untuk berkomunikasi satu sama lain dengan cara yang tidak sesuai pada kesempatan tertentu.
2. Dengan munculnya smartphone, orang dapat mengakses akun jejaring sosial melalui ponsel mereka, menambah jumlah cara orang dapat berkomunikasi.
3. Dengan fitur video call, komunikasi secara tatap muka menjadi lebih mudah dengan telepon kita.
4. Manfaat ponsel memiliki efek yang berbeda pada berbagai demografi. dengan berkomunikasi melalui ponsel dan tidak bergantung pada kehadiran orang lain, orang lanjut usia, dapat mengurangi rasa terisolasi, terutama bagi mereka yang mengalami masalah mobilitas.
5. Teks memungkinkan seseorang untuk berkomunikasi dengan orang lain di luar ruangan atau di acara khusus, seperti pertemuan.

2.10.1 Sejarah Komunikasi Mobile

Walaupun sering disebut sebagai penemu telepon genggam, Martin Cooper, seorang karyawan Motorola pada tanggal 3 April 1973, bekerja untuk tim di salah satu divisi Motorola. Model telepon genggam pertama adalah DynaTAC. Idea Cooper adalah alat kecil untuk berkomunikasi.

Cooper dan rekan-rekannya menghadapi kesulitan saat pertama kali memasukkan semua komponen elektronik ke dalam alat yang berukuran kecil tersebut. Namun, telepon genggam pertama akhirnya diselesaikan dengan bobot total dua kilogram. Motorola menghabiskan lebih dari \$1 juta untuk membuat telepon genggam portabel pada tahun 1983, yang setara dengan \$10 ribu (Rp90 juta).

Kesulitan selanjutnya adalah memodifikasi infrastruktur untuk mengakomodir sistem komunikasi ponsel setelah pembuatan ponsel selesai. Spektrum 3 MHz, atau lima saluran televisi yang tersebar secara global, diperlukan untuk pengembangan sistem jaringan.

Amos Joel Jr., yang lahir di Philadelphia, 12 Maret 1918, adalah individu lain yang dikenal sangat mahir dalam komunikasi seluler. Dia adalah pakar switching yang diakui secara internasional. Ia menerima gelar sarjana dan master di bidang teknik elektronik dari MIT masing-masing pada tahun 1940 dan 1942. Segera setelah lulus, ia memulai karirnya selama 43 tahun di Bell Telephone Laboratories, di mana ia dianugerahi lebih dari 70 paten AS di bidang telekomunikasi, terutama di bidang switching.

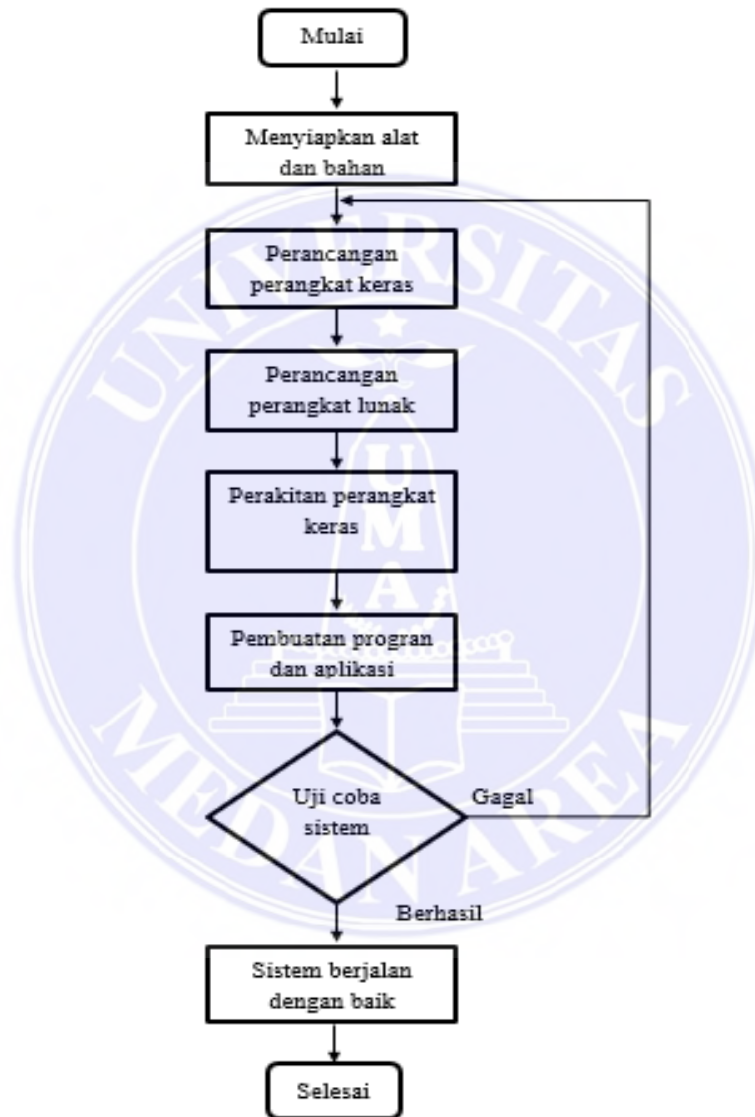
. Sebuah mekanisme untuk menghubungkan ponsel ke berbagai zona sel dikembangkan oleh Amos E. Joel Jr. Setiap kali pengguna ponsel melakukan perjalanan atau berpindah dari satu sel ke sel lainnya, perpindahan ini harus bekerja. Ini menjamin bahwa percakapan akan berlanjut. Telepon menjadi lebih mudah digunakan karena inovasi Amos Joel.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Skema Alur Perancangan Sistem

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alur perancangan sistem.



Gambar 3.1 Alur Perancangan Sistem

3.2 Metode Penelitian

Proses pembuatan pakan lele otomatis tergantung umur dan jumlah menggunakan IoT adalah sebagai berikut :

1. Metode Perancangan

Ialah suatu proses pembuatan rancangan sistem yang akan digunakan sebagai pusat penyelidikan yang dilakukan hingga mencapai kesimpulan akhir dari kasus

2. Pelaksanaan Perancangan

Ialah suatu langkah menjadikan sebuah rancangan menjadi entitas yang nyata.

3. Implementasi

Merupakan suatu proses menggunakan desain yang telah disusun secara cermat dan teliti.

4. Analisa

Merupakan analisis yang membandingkan implementasi dan perancangan alat untuk memenuhi kebutuhan sistem.

3.3 Alat dan Bahan

Berikut perlengkapan dan alat yang dibutuhkan untuk membuat pakan lele otomatis tergantung umur dan jumlah menggunakan IoT :

1. NodeMCU
2. Modul Wifi ESP8266
3. Motor Servo
4. Adaptor
5. IC Regulator 7806 6V DC
6. Multimeter Digital

7. Laptop dan Hp Android
8. Kabel, timah, solder
9. Alat tambahan yang diperlukan untuk merangkai rangkaian elektronika
10. Besi rak siku
11. Toplek
12. Corong Plastik
13. Plat seng

3.4 Spesifikasi Perancangan Alat

Dibawah ini adalah spesifikasi dari beberapa alat dan bahan :

3.4.1 Adaptor

Adaptor yang memiliki kemampuan untuk mengubah tegangan AC besar menjadi tegangan DC kecil. Misalnya, mengubah 220v AC menjadi 12v DC.



Gambar 3.2 Adaptor

(Sumber : <https://jakartanotebook.com/adaptor>)

3.4.2 ESP8266 NodeMCU V3

Gambar NodeMCU V3 ESP8266 dapat dilihat di bawah ini.



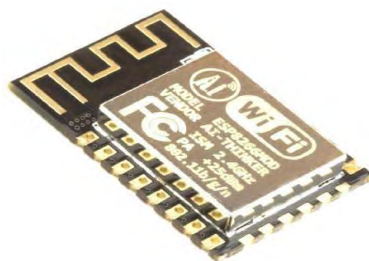
Gambar 3.3 ESP8266 NodeMCU V3
(Sumber: <https://indobot.co.id>)

Spesifikasi ESP8266 NodeMCU V3 adalah sebagai berikut:

- a. Voltase masukan : 7V – 12Volt
- b. Voltase operasi : 3,3V
- c. Mikrokontroler : Tensilica 32 – bit RISC CPD Xtensa LX106
- d. Pin analog masukan (ADC) : 1
- e. Pin digital I/O (DIO) : 16
- f. Pin I2Cs :1
- g. Pin UARTs : 2
- h. Pin SPIs : 1
- i. SRAM : 64 KB
- j. Memori penyimpanan : 4MB
- k. Kecepatan waktu : 80 MHz
- l. PCB antena

3.4.3 Wifi Shield ESP8266 ESP-12E

Gambar module Wifi Shield dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 3.4 Modul Wifi ESP8266 ESP-12E
(Sumber: *components101.com*)

Spesifikasi Modul WiFi ESP8266 ESP-12E adalah sebagai berikut:

- a. Protokol Jaringan : IPv4, TCP / UDP / FTP / HTTP
- b. SDIO 2.0, SPI dan Antarmuka UART
- c. Satu saluran ADC
- d. GPIO programable
- e. Voltase Operasi : 3.3Volt
- f. Ampere tertinggi setiap pin: 15mA
- g. MCU 32-bit daya rendah
- h. Antena PCB Onboard
- i. Penggunaan daya kontiniu.

3.4.4 Motor Servo

Motor servo terdiri dari dua jenis, yaitu tipe standar dan tipe kontinyu:

1. Tipe standar berputarnya dibatasi 180° dan biasanya digunakan pada sistem robotika seperti Robot Lengan/Arm Robot..
2. Tipe terus menerus memiliki standar perputaran motor sebesar 360 derajat,dan contohnya adalah mobil robot.

Setiap bodi servo menunjukkan jenis servonya. Motor servo biasanya terdiri dari tiga kabel: Daya, GND, dan Signal.



Gambar 3.5 Motor Servo

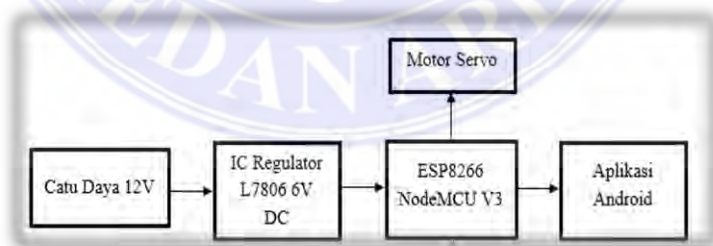
(Sumber: <https://www.edukasiElektronika.com>)

Spesifikasi motor servo adalah sebagai berikut :

1. Tegangan kerja : 4,8 – 6 Vdc
2. Torsi : 1,6 kg/cm
3. Arus : < 500 mA
4. Dimensi : 40,7 X 19,7 X 42,9 mm
5. Berat : 55 gr
6. Kecepatan berputar: 0,15 – 0,19 second/60 derajat

3.5 Rancangan Sistem

Gambar berikut menunjukkan perancangan perangkat keras sitem yang dirancang:



Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem

Karakteristik blok diagram ini dapat dilihat dibawah ini:

1. Alat ini menggunakan NodeMCU sebagai pusat kontrol., NodeMCU ini mengontrol seluruh rangkaian mulai dari input sensor hingga keluaran instrumen ini.
2. Salah satu komponennya adalah modul WiFi ESP8266, penghubung komunikasi antara jaringan internet dan mikrokontroler.
3. Blynk merupakan platform Internet of Things (IoT) yang digunakan untuk mengatur peralatan yang telah dibuat pada alat ini yang dikirimkan melalui ESP8266.

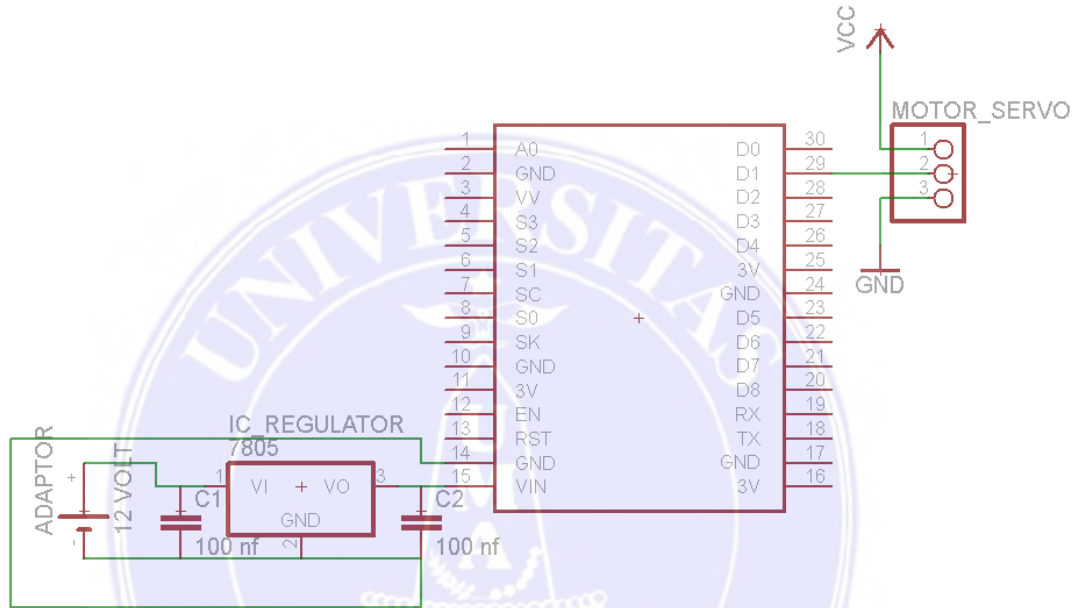
3.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras alat ini dimulai dari:

1. Perancangan kerangka besi yang berfungsi untuk dukungan dari seluruh komponen-komponen yang terdapat pada alat.
2. Penempatan letak box hitam yang di dalamnya terdapat rangkaian NodeMCU, LCD, RTC dan rangkaian lainnya.
3. Pengaplikasian tabung pakan pada kerangka besi.
4. Pada bagian bawah tabung pakan ditempatkan motor servo yang ditambahkan plat plastik yang bertujuan sebagai penutup dan pembuka katub pada ujung bawah tabung pakan.
5. Selanjutnya penambahan plat besi pada kerangka agar alat tersebut bisa diaplikasikan di tembok atau dipinggir kolam.
6. Plat seng digunakan sebagai alas dari seluruh komponen yang terdapat pada alat.

3.6.1 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan yang digunakan dalam termasuk dalam rangkaian ini rancang bangun Pemberi Pakan Ikan Lele Otomatis Berdasarkan Usia Dan Jumlah Berbasis Iot ini. Gambar 3.5 berikut menunjukkan garis besar penelitian ini.



Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan Alat

Penjelasan rangkaian keseluruhan alat:

1. Adaptor bekerja untuk mengubah tegangan AC 220V PLN menjadi tegangan DC 12V.
2. Rangkaian regulator 7805 berfungsi menyalurkan tegangan keseluruhan komponen pada alat. Tegangan output dari modul yaitu 5 volt.
3. NodeMCU ESP8266 melakukan kontrol, penerimaan data, dan transmisi sinyal WI-FI untuk sistem perangkat.
4. Pada bagian motor servo berfungsi sebagai output yang akan membuka dan menutup katup pada ujung tempat pakan tersebut.

3.7 Perancangan Perangkat Lunak

Definisi perangkat lunak menurut Sinarmata (2010) adalah unit tertentu yang dapat dieksekusi, seperti kode sumber program, kode objek, atau keduanya. Perangkat lunak didefinisikan sebagai perangkat lunak bersama dengan semua komponen dan layanan tambahan yang secara kolektif dapat memenuhi permintaan pengguna. Manual, referensi, tutorial, petunjuk penginstalan, data sampel, layanan pendidikan, layanan dukungan teknis, dan komponen lainnya hanyalah sebagian kecil dari banyak komponen yang menyusun paket perangkat lunak. Produk kerja adalah segala sesuatu yang dibuat sebagai bagian dari proyek perangkat lunak.

Barang kerja terdiri dari:

1. Dokumen teknik untuk menghitung, mengatur, dan melacak upaya kerja.
2. Prototipe, kontrol uji (test harness), dan alat pengembangan khusus adalah contoh objek yang dieksekusi.
3. Data yang digunakan untuk pengujian, pelacakan proyek, dan tujuan lainnya.

Perangkat lunak pendukung, sering dikenal sebagai perangkat lunak sistem, diperlukan oleh komputer untuk menjalankan aplikasi perangkat lunak. Perangkat lunak pada dasarnya adalah aktivitas dinamis program komputer, sedangkan program adalah ekspresi intelektual yang, sampai batas tertentu, dapat dibuat oleh pengguna. Perangkat lunak akan terdiri dari algoritme terorganisir yang bahkan akan menunjuk atau mengarah ke item tertentu yang diinginkan pemrogram. Untuk memahami bagaimana perangkat lunak berbeda dari objek lain yang dibuat oleh manusia secara mendasar, penelitian dan pemahaman tentang sifatnya sangat penting. Pengembangan perangkat lunak melibatkan fisikisasi aktivitas kreatif manusia seperti analisis, desain, pembangunan, dan pengujian. Perangkat lunak

lebih merupakan komponen konseptual daripada komponen fisik sistem. Agar perangkat lunak berbeda dari perangkat keras dengan cara tertentu:

1. Alih-alih dihasilkan secara tradisional, perangkat lunak dibuat dan dikembangkan.
2. Perangkat lunak tidak lekang oleh waktu.
3. Sebagian besar perangkat lunak dibuat sesuai pesanan dan dapat disatukan menggunakan komponen yang sudah ada.

3.8 Anggaran Biaya Penelitian

Anggaran biaya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 : Anggaran biaya penelitian

No	Nama	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	NodeMCU ESP8266	1 Unit	140.000	140.000
2	Papan PCB	1 Buah	40.000	40.000
3	Adaptor USB	1 Buah	130.000	130.000
4	Motor Servo	1 Buah	60.000	60.000
5	Lcd 16x2	1 Buah	40.000	40.000
6	Mikrokontroler Arduino nano	1 Unit	130.000	130.000
7	Kotak Hitam	1 Buah	30.000	30.000
8	Baut	10 Buah	1.000	10.000
9	Kabel Jumper	30 Buah	2.000	60.000
Total anggaran biaya				640.000

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil berikut dapat dikomunikasikan setelah selesainya tahap desain dan produksi, pengujian, dan analisis sistem:

1. NodeMCU ESP8266 digunakan dalam sistem alat sebagai pengontrol, penerima, dan pengolah data.
2. Alat ini memiliki sistem jam yang memberikan pakan ikan secara otomatis setiap pagi dan sore.
3. Smartphone android berfungsi sebagai pengontrol pemberi pakan ikan menggunakan sistem IoT.

5.2 Saran

Setelah membuat ini, ada beberapa hal yang mungkin direkomendasikan untuk desain baru guna mengurangi tingkat kesalahan alat ini, khususnya:

1. Meningkatkan sistem pemberi pakan ikan otomatis dibandingkan sebelumnya.
2. Menambahkan lebih banyak fitur-fitur pada sistem pemberi pakan ikan otomatis agar dapat memiliki manfaat yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani. 2017. "PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN MOTOR SERVO PADA ROBOT BERKAKI MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER PIC 16F84" 2007 (Snati).
- Dian P. 2016. "RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGUKUR PH AIR PADA KERAMBA BERBASIS WEBSITE."
- Effendi Dodi. 2016. "*Kemudahan Pemrograman Mikrokontroller Arduino Pada Aplikasi Wahana Terbang.*"
- Prasetya. 2016. "SPESIFIKASI ARDUINO UNO." Jurnal Elektro ELTEK 3
- Samsugi, S. 2017. "INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266."
- Waluyo, Agus. 2018. "PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (*IOT*)."
- Jatnika D, Sumanantadinata K, Pandjaitan NH. 2014. *Pengembangan Usaha Budi daya Ikan Lele (Clarias sp.) di Lahan Kering di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Manajemen IKM. 9(1): 96–105. <https://doi.org/10.29244/mikm.9.1.96-105>
- Saparinto C. 2013. *Budidaya Ikan di Kolam Terpal*. Jakarta(ID): Penerbit Swadaya.
- Pratiw, 2016. *Karakteristik dan jenis jenis ikan lele*. Repository.unpas.ac.id.pdf. diakses pada 16 desember 2018.
- Nazarudin Safaat Harahap. (2012). *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika. Bandung.
- Weku, H., Poekoel, V., & Robot, R. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 7.
- Febtriko, A. (2017). Sistem Kontrol Peternakan Ikan Dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 2, no. 1.

LAMPIRAN

```
#include <Servo.h>

Servo myservo;

#include <DS3231.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 9, 8, 7);

DS3231 rtc(SDA, SCL);

Time t;

int Hor;

int Min;

int Sec;

const int pinRelay = 5; void setup()

{

  Serial.begin(115200);

  myservo.attach(6);

  rtc.begin();

  lcd.begin(16, 2);

  pinMode(pinRelay, OUTPUT);

}

// setting pertama download program

// rtc.setDate(2, 3, 2023);
```

```
// rtc.setTime(16, 58, 00);

// rtc.setDOW(2);

//setelah didownload awal selesai, download kedua dengan memberi tanda komen
"//"

}

void loop()

{

    t = rtc.getTime();

    if (Hor = 7 && Min <=0 && Sec <0) {

        myservo.write(0);

    }

    else if (Hor = 7 && Min <=0 && Sec <1) {

        myservo.write(180);

    }

    else if (Hor = 17 && Min <=0 && Sec <0) {

        myservo.write(0);

    }

    else if (Hor = 17 && Min <=0 && Sec <1) {

        myservo.write(180);

    }

    Hor = t.hour;

    Min = t.min;
```

```
Sec = t.sec;

Serial.print(rtc.getDOWStr());

Serial.print(" ");

Serial.print(rtc.getDateStr());

Serial.print(" -- ");

Serial.println(rtc.getTimeStr());

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("Tgl: ");

lcd.setCursor(5,1);

lcd.print(rtc.getDateStr());

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("Jam: ");

lcd.setCursor(5,0);

lcd.print(rtc.getTimeStr());

delay (1000); //waktu tunda 1 detik per cycle

}
```