

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pertanian

Salah satu sektor kunci perekonomian di Indonesia adalah sektor pertanian, Pertanian dalam pengertian yang luas mencakup semua kegiatan yang melibatkan pemanfaatan makhluk hidup. Dalam arti sempit, pertanian diartikan sebagai kegiatan pembudidayaan tanaman. Pertanian sudah ada dari sejak jaman kolonial sampai sekarang, sehingga masyarakat Indonesia tidak dapat dipisahkan dari sektor pertanian dan perkebunan, karena sektor-sektor ini memiliki arti yang sangat penting dalam menentukan pembentukan berbagai realitas ekonomi dan sosial masyarakat Indonesia di berbagai wilayah. Sektor pertanian yang terdapat di Indonesia mencakup tanaman pangan seperti komoditas padi, palawija, tanaman *hortikultura* dan tanaman obat-obatan (Ali, 2014)

2.2 Tikus (*Rodentia*)

Tikus adalah binatang yang termasuk dalam ordo *rodentia*, sub ordo *Myomorpha*, family *muridae*. Family *muridae* ini merupakan family yang dominan dari ordo *rodentia* karena mempunyai daya reproduksi yang tinggi, pemakan segala macam makanan (*Omnivorous*) dan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang diciptakan manusia. Tikus adalah mamalia yang termasuk dalam suku *Muridae*. Spesies tikus yang paling dikenal adalah mencit (*Mus spp.*) serta tikus got (*Rattus norvegicus*)

yang ditemukan hampir di semua negara dan merupakan suatu organisme model yang penting dalam biologi, adapun beberapa jenis tikus yaitu :

2.2.1 Tikus Rumah (*Rattus Tanezumi*)

Tikus ini mempunyai panjang ujung kepala sampai ujung ekor 220- 370 mm, ekor 101 -180 mm, kaki belakang 20-39 mm, ukuran telinga 13- 23 mm, Warna rambut badan atas coklat tua dan rambut badan bawah (perut) coklat tua kelabu. Yang termasuk dalam jenis tikus rumah (*rattus rattus*) yaitu tikus atap (*roof rat*), tikus kapal (*ship rat*), dan *black rat*

2.2.2 Tikus Got (*Rattus Norvegicus*)

Tikus got ini mempunyai panjang ujung kepala sampai ekor 300-400 mm, panjang ekornya 170-230 mm, kaki belakang 42-47 mm, telinga 18-22. Warna rambut bagian atas coklat kelabu, rambut bagian perut kelabu. Tikus ini banyak dijumpai diseluruh got di daerah kota dan pasar

2.2.3 Tikus Sawah (*Rattus Argentiveter*)

Bobot Tikus Sawah antara 70-300 gram, panjang badan 130-210 mm, panjang ekor di antara 110-160 mm, panjang secara keseluruhan dari kepala sampai dengan ekor sekitar 240-370 mm, Tikus jenis ini banyak ditemukan di sawah dan padang alang-alang. *rattus argentiventer* (tikus sawah) adalah merupakan binatang pengerat. Tanda karakteristik binatang pengerat ditentukan dari giginya. Gigi seri berkembang sepasang dan membengkok, permukaan gigi seperti pahat. Selain itu

terdapat diastema (bagian lebar tidak bergigi yang memisahkan gigi seri dengan geraham), serta tidak mempunyai taring. Gigi lainnya berada di bagian pipi terdiri dari 1 geraham awal (*premolar*) dan 3 geraham atau hanya tiga geraham (Ali, 2014)

2.3 Monitoring

Sistem monitoring merupakan salah satu sistem pelaporan atau peninjauan ulang berupa tindakan atas informasi berupa proses yang sedang di implementasikan. Monitoring akan memudahkan penggunaanya dalam mengawasi, menganalisa, maupun mengendalikan suatu sistem secara langsung. Sistem monitoring mampu menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dengan konsep yang *SMART (Specific, Measurable, Attainable, Relevant, and Time-bound)*. Sistem monitoring merupakan sistem yang hingga saat ini berperan dalam mengelola sistem tenaga listrik. Perkembangan ini menjadi semakin meningkat dari pengembangan sistem pengaturan konvensional.

Setiap sistem seperti halnya gardu induk yang membutuhkan seorang operator dengan sistem pengaturan berbasis komputer dengan tujuan agar sistem dapat dipantau dan diawasi secara terpusat walaupun dari jarak yang jauh. Sistem monitoring yang terhubung persistem yang tidak memerlukan adanya operator lagi itu berarti fungsi operator dapat diambil alih sepenuhnya oleh sistem.

Sistem monitoring berfungsi dalam *Security System* yang dilakukan dalam mengontrol sistem operasi. Sistem monitoring akan memberikan informasi terbaru

kepada operator sistem tenaga yang berkaitan dengan kondisi suatu sistem, pengoperasian yang lebih efektif serta adanya pengukuran kuantitas yang kritis dan mentransmisikan hasil daripada pengukuran ke dalam *Control Center* (Akbar, Muhamad Ridwan Ali, 2022)

2.4 Arduino IDE

Arduino merupakan *Platform Opensource* yang berasal dari Italia dan dikembangkan oleh banyak orang untuk memudahkan seseorang membangun aplikasi berbasis mikrokontroller yang mudah dipelajari, murah, dan fleksibel. Arduino tersusun dari papan circuit yang di dalamnya telah tertanam chip / mikrokontroller, catudaya internal dan rangkaian interface untuk terhubung ke komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino berbasis pada C/C++ yang mudah di mengerti serta telah disederhanakan untuk mempermudah penggunaan. Arduino sangat populer karena kemampuannya yang fleksibel, dokumentasi yang kaya, serta komunitas besar yang aktif mendukung pengembang. dan dipermudah dengan penyederhanaan menggunakan bantuan libraries. (Anta W S, 2017)

2.5 Thinger.io

Platform Thinger.io adalah *Cloud IoT Platform* yang menyediakan setiap alat yang dibutuhkan untuk membuat prototipe, menskalakan, dan mengelola perangkat yang terhubung dengan cara yang sederhana. Tujuan platform Thinger adalah mendemokratisasi penggunaan IoT dapat diakses dengan mudah oleh seluruh dunia, dan merapihkan proyek IoT besar. Kelebihan Thinger antara lain adalah :

1. Platform IoT gratis: Thinger.io menyediakan akun gratis seumur hidup dengan hanya sedikit batasan untuk mulai belajar dan membuat prototipe ketika produk pengguna siap untuk diskalakan, Pengguna dapat menerapkan *Server* dengan kapasitas penuh.
2. Sederhana namun Kuat: Hanya beberapa baris kode untuk menghubungkan perangkat dan mulai mengambil data atau mengontrol fungsinya dengan Konsol berbasis, dapat menghubungkan dan mengelola ribuan perangkat dengan cara yang sederhana.
3. Perangkat keras agnostik: Perangkat apa pun dari produsen mana pun dapat diintegrasikan menggunakan bantuan dokumentasi yang lengkap dengan infrastruktur Thinger.io.
4. Infrastruktur yang sangat *skalabel & efisien*: berkat paradigma komunikasi unik Thinger.io, di mana server IoT berlangganan sumber daya perangkat untuk mengambil data hanya jika diperlukan, satu instans Thinger.io mampu mengelola ribuan perangkat IoT dengan beban komputasi rendah, bandwidth dan latensi.
5. Sumber Terbuka: sebagian besar modul platform, pustaka, dan kode sumber APP tersedia di repositori Github Thinger untuk diunduh dan dimodifikasi dengan lisensi MIT.

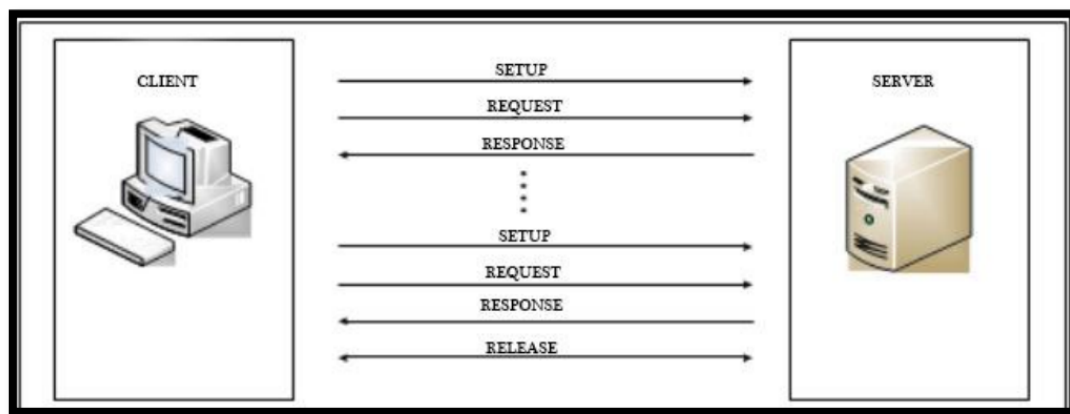
2.6 HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah sebuah protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan hipermedia. HTTP berfungsi sebagai protokol *request-response* dalam model komputasi klien-server. Peramban web, misalnya, dapat menjadi klien dan aplikasi yang berjalan di komputer yang menghosting situs web dapat menjadi server. Klien mengirimkan pesan permintaan HTTP ke server. Server, yang menyediakan sumber daya seperti file HTML dan konten lainnya, atau melakukan fungsi lain. Protokol HTTP menyediakan kumpulan perintah di dalam komunikasi antar jaringan. Komunikasi tersebut berlangsung antara web server dengan komputer client atau sebaliknya. Di dalam komunikasi ini, komputer client melakukan permintaan dengan mengakses alamat IP Address atau domain (URL). Kemudian web server mengelola permintaan tersebut sesuai dengan kode yang dimasukka

Mekanisme yang terjadi pada HTTP bila suatu client menginginkan layanan dari server dibagi dalam 4 langkah, yaitu:

1. *Connection Setup Client* mengakses sebuah server dengan menggunakan alamat Internet dan port number. Default dari port number adalah 80.
2. *Request Client* mengirimkan pesan berupa informasi dari metode transaksi dan kapabilitas client.

3. Response Server mengirimkan response kepada client sesudah client itu menyelesaikan requestnya. Response message meliputi informasi dari transaksi dan data yang diminta.
4. *Connection Release Client* mengakhiri koneksi ke server Request dari client ke server dapat terjadi lebih dari satu kali. Dari setiap request yang dilakukan oleh client, server akan mengirimkan response. Setelah request-response selesai, terjadi proses release antara client dan server (Indriawan, 2014)



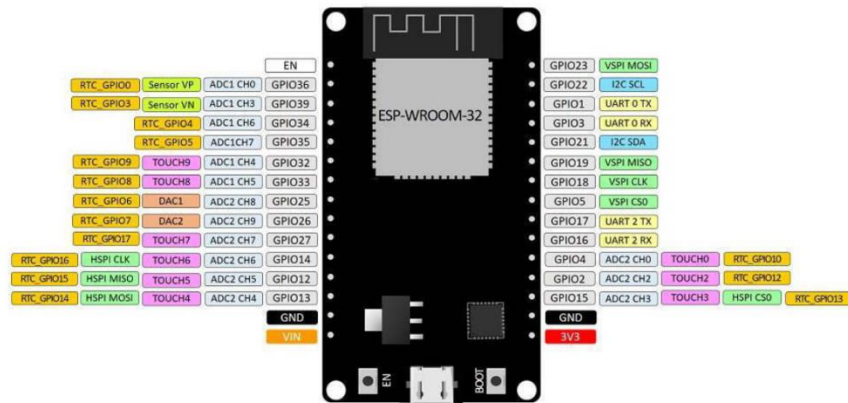
Gambar 2. 1 HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

2.7 Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah modul mikrokontroler terintegrasi yang memiliki fitur lengkap dan kinerja tinggi. Modul ini merupakan pengembangan dari ESP8266, yang merupakan modul WiFi populer. ESP32 memiliki dua prosesor komputasi, satu prosesor untuk mengelola jaringan WiFi dan Bluetooth, serta satu prosesor lainnya untuk menjalankan aplikasi. Dilengkapi dengan memori RAM yang cukup besar untuk menyimpan data. Fitur yang berguna seperti TCP/IP, HTTP, dan FTP. Modul ini juga dilengkapi fitur

pemrosesan sinyal analog, dukungan untuk sensor, dan dukungan untuk perangkat masukan/keluaran (I/O) digital. ESP32 juga memiliki dukungan untuk konektivitas Bluetooth. Dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat yang terhubung dengan Bluetooth. ESP32 sangat cocok untuk digunakan dalam proyek-proyek IoT (*Internet of things*). Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem yang berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT. (Lando simak reynaldo, 2020)

Board ini memiliki dua versi, yaitu yang 30 dan 36 GPIO. Keduanya berfungsi dengan cara yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label di bagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface USB-to-UART sehingga mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE atau yang lainnya. Sumber daya untuk board bisa diberikan melalui konektor micro-USB



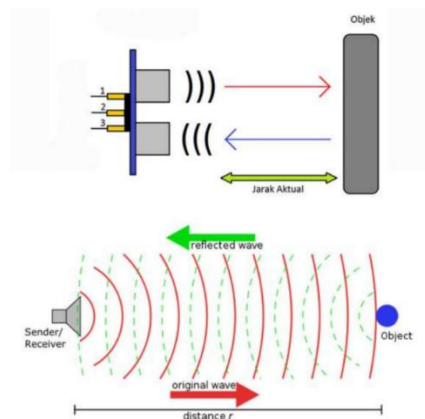
Gambar 2. 2 Susunan Pin DOIT ESP32 (Lando simak reynaldo, 2020)

2.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumbalumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima (Bagus & Putra, 2021), Adapaun Cara kerja pada Sensor Ultrasonik



Gambar 2. 3 Cara Kerja Ultrasonik (Sandriyadi, Alja 2017)

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.

- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus : $S = 340.t/2$

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki karakteristik teknis yang menjadi acuan dalam proses perancangan dan implementasi sistem. Spesifikasi pada tabel 2.1 tersebut diperoleh dari datasheet:

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik

Spesifikasi Sensor Ultrasonik	
Tegangan kerja / Catu daya	5v DC
Arus tenang (saat diam)	< 2 mA
Sudut Efektif Pendeteksian	< 15°
Jangkauan jarak	2 cm – 500 cm



Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik (Sandriyadi, Alja 2017)

2.9 Sensor Inframerah (IR)

Sensor inframerah (IR) adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur radiasi inframerah dalam berbagai aplikasi. Radiasi inframerah adalah bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang di bawah cahaya tampak dalam spektrum elektromagnetik. Sensor IR bekerja dengan cara mendeteksi perubahan dalam intensitas radiasi inframerah, yang bisa disebabkan oleh perubahan suhu, pergerakan objek, atau sumber radiasi IR lainnya. Sensor inframerah mempunyai tugas untuk mengetahui suatu piranti dengan memerlukan refleksi cahaya yang disorotkan dari inframerah. Sorotan dari inframerah ke suatu entitas pada suatu jarak tertentu akan ditarik oleh photodiode. Photodiode dipakai untuk menangkap cahaya inframerah karena 100 kali kecepatan dibandingkan dengan phototransistor (Aji Saputro et al., 2021)

Sensor Infrared (IR) FC-51 memiliki karakteristik teknis yang menjadi acuan dalam proses perancangan dan implementasi sistem. Spesifikasi tersebut diperoleh dari datasheet:

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Infrared

Spesifikasi Sensor Infrared	
Tegangan kerja / Catu daya	3 ~ 5v DC
Konsumsi Arus 3,3v dan 5v	23mA dan 43mA
Sudut Efektif Pendeteksian	< 35°
Jangkauan jarak	2 cm – 30 cm



Gambar 2. 5 Infrared (Aji Saputro et al, 2021)

2.10 Perbandingan Sensor Deteksi Objek

Dalam perancangan sistem monitoring perangkat hama tikus berbasis IoT, pemilihan sensor merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kinerja dan keandalan sistem. Terdapat berbagai jenis sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek, seperti sensor ultrasonik, sensor infrared (IR), sensor Passive Infrared (PIR), dan kamera. Masing-masing sensor memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbandingan terhadap beberapa sensor deteksi objek untuk menentukan sensor yang paling sesuai dengan kebutuhan sistem yang dirancang.

Perbandingan ini dilakukan berdasarkan prinsip kerja, kemampuan deteksi, kelebihan, serta kekurangan masing-masing sensor sehingga dapat menjadi dasar dalam pemilihan sensor ultrasonik dan sensor infrared pada penelitian ini

Tabel 2. 3 Perbandingan sensor deteksi objek

Jenis Sensor	Prinsip Kerja	Kelebihan	Kekurangan
Ultrasonik HC-SR04	Pantulan gelombang ultrasonik	Dapat mengukur jarak, tidak dipengaruhi warna objek	Dipengaruhi sudut pantulan objek
Infrared (IR)	Pemancaran dan penerimaan cahaya inframerah	Respon cepat, cocok untuk penghitung objek	Jarak deteksi relatif pendek

1. Inframerah (IR / Infrared)

Istilah Infrared berasal dari bahasa Latin, yaitu kata "Infra" yang berarti di bawah, dan kata "Red" yang berarti merah. Secara harfiah, inframerah didefinisikan sebagai gelombang cahaya tidak tampak (invisible light) yang memiliki posisi frekuensi di bawah cahaya merah tampak, atau dengan kata lain, memiliki panjang gelombang yang lebih panjang daripada spektrum cahaya merah yang dapat ditangkap oleh mata telanjang manusia. (Aji Saputro et al., 2021)

Karakteristik Fisis dan Gelombang Elektromagnetik Secara fisis, sensor inframerah bekerja menggunakan prinsip Gelombang Elektromagnetik (Cahaya). Karakteristik utama dari gelombang elektromagnetik meliputi:

- Tanpa Medium Merambat: Sifat fisis gelombang elektromagnetik memungkinkannya untuk merambat di dalam ruang hampa udara (vakum)

maupun ruangan tertutup karena perambatannya mengandalkan medan listrik dan medan magnet yang saling tegak lurus, bukan getaran partikel zat antarmuka.

- Kecepatan Tinggi (Kecepatan Cahaya): Pancaran radiasi inframerah merambat dengan kecepatan cahaya 300.000 km/detik Hal ini memberikan keuntungan berupa respons deteksi yang bersifat instan (real-time) dalam hitungan milidetik saat tubuh objek memotong garis pancaran cahaya sensor.
- Mekanisme Kerja (Active Low): Modul sensor IR (tipe FC-51) terdiri atas pasangan emitter (LED inframerah) dan receiver (fotodiode). Emitter akan memancarkan radiasi inframerah, dan apabila terdapat objek (seperti tubuh tikus) di depannya, radiasi tersebut akan dipantulkan kembali menuju fotodiode. Perubahan intensitas cahaya ini memicu sirkuit komparator internal untuk mengirimkan sinyal logika *LOW* (0V) ke pin masukan mikrokontroler ESP32 sebagai tanda validasi objek masuk.

2. Sensor Ultrasonik

Karakteristik Fisis dan Gelombang Mekanik, Berbeda secara mendasar dengan inframerah, sensor ultrasonik (HC-SR04) beroperasi menggunakan prinsip Gelombang Mekanik (Suara/Akustik). Gelombang mekanik ultrasonik didefinisikan sebagai gelombang kekekalan massa berkala yang memiliki frekuensi getaran sangat tinggi di atas batas pendengaran manusia, yaitu di atas 20kHz (frekuensi kerja standar modul berkisar pada 40kHz) (Bagus & Putra, 2021)

Karakteristik utama dari gelombang mekanik ultrasonik meliputi:

- **Wajib Membutuhkan Medium Perambatan:** Gelombang mekanik tidak dapat merambat di dalam ruang hampa. Sinyal suara akustik ini mutlak memerlukan partikel medium antarmuka (dalam hal ini adalah molekul udara) untuk dapat merambat melalui proses kompresi dan regangan partikel udara secara berantai.
- **Kecepatan Merambat Terikat Suhu Lingkungan:** Kecepatan rambat gelombang suara di udara jauh lebih lambat dibanding kecepatan cahaya, yaitu hanya berkisar antara 340 m/s. Kecepatan yang relatif lambat ini dimanfaatkan oleh mikrokontroler untuk menghitung selisih waktu tempuh secara presisi.
- **Mekanisme Pembacaan Jarak Aktual (Time of Flight):** Berbeda dengan inframerah yang hanya berfungsi sebagai sakelar on/off, sensor ultrasonik bekerja dengan mengukur variabel jarak secara linier. Transduser Trigger akan menembakkan pulsa akustik 40kHz ke udara. Pulsa tersebut merambat menumbuk permukaan objek, lalu memantul kembali dan ditangkap oleh Transduser Echo. Transduser adalah perangkat yang mengubah suatu bentuk energi menjadi bentuk energi lainnya. Mikrokontroler kemudian menghitung durasi waktu tempuh bolak-balik pulsa tersebut menggunakan persamaan fisis

2.11 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Arus DC pada servo motor berguna untuk mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik, sebuah permanen DC servolah magnet digunakan untuk

mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik yang disebabkan oleh interaksi dari dua magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satu lagi dihasilkan oleh arus yang mengalir ke kumparan motor. Gabungan dari dua medan magnet akan menghasilkan torsi, yang dapat merusak tersebut putaran motor. Arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya mutlak saat motor berputar



Gambar 2. 6 Motor Servo (Bagus & Putra, 2021)

2.12 StepDown LM2596

StepDown LM2596 merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC, Rangkaian Regulator dengan Rangkaian LM2596 banyak di gunakan untuk sistem kontrol seperti Arduino dan ATMEGA. Rangkaian ini lebih baik dari pada Regulator LM7805 karena cocok untuk power supply switching dan juga memiliki beban ARUS yang lebih tinggi, Regulator Tegangan DC ini di jadikan jadi modul LM2596. Modul stepdown LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang

dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. (Hutaruk J, 2019)



Gambar 2. 7 StepDown LM2596 (Hutaruk J, 2019)

2.13 State Of The Art

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
1	PERANGKAP TIKUS DENGAN FASILITAS SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATmega8535	Dwika Aprilana , Ageng Sadnowo R , Helmy Fitriawan Universitas Lampung, 2013	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus berbasis <i>short message service</i> (sms) menggunakan mikrokontroller Atmega8535 • Mikokontroler : Atmega8535 • Sensor : Inframerah • Display : Smartphone • Monitoring : SMS (Aprilana et al., 2013)
2	PERANGKAP TIKUS OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) BERBASIS	Elly Mufida, Miftahul Fikri Universitas Nusa Mandiri Jakarta, 2015	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor <i>passive infrared</i> (PIR) menggunakan mikrokontroller Atmega16

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
	MIKROKONTROLER ATMEGA16		• Mikrokontroller : Atmega16 • Sensor : PIR • Aktuator : Motor Dc (Mufida & Fikri, 2015)
3	RANCANG BANGUN SANGKAR JEBAKAN TIKUS OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA2560	Satria Windi Anta Universitas PGRI Yogyakarta	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus menggunakan mikrokontroller Atmega2560 • Miktokontroller : Atmega 2560 • Sensor: Photodioda, PIR • Aktuator : Motor Servo • Display : Komputer (Anta, 2017)

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
	PERANCANGAN PERANGKAP TIKUS ELEKTRONIS BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS</i> (IOT) MENGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM	Umar Abdul Aziz Universitas Muhamadiyah Surakarta	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus mebuat perangkat tikus menggunakan aplikasi Telegram Menggunakan Mikrokontroller ESP8266 • Miktrokontroller : ESP8266 • Sensor : Loadcell, Ultrasonik • Aktuator : Motor Servo • Display : Smartphone • Monitoring : Telegram (Aziz, 2019)
5	Perangkap Tikus Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berdasarkan Wemos D1 Mini	Diki Aji Saputro , Ernawati , Shavira Luffiah Khasanah, Asni Tafrikhatin, Politeknik Dharma Patria, 2021	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor inframerah menggunakan mikrokontroller Wemos D1 Mini

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			• Mikrokontroller : Wemos D1 Mini • Sensor : Inframerah • Aktuator : Motor Servo • Display : LCD, Smartphone • Monitoring : Blynk (Aji Saputro et al, 2021)
6	APLIKASI SENSOR HC-SR04 PADA PERANGKAP TIKUS OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO	Wira Bagus Dwi Putra Universitas Trunojoyo Madura, 2021	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor Ultrasonik HC-SR04 menggunakan mikrokontroller Arduino Uno • Mikrokontorller : Arduino UNO • Sensor : Ultrasonik • Aktuator : Motor Servo • Display : Komputer

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			(Bagus & Putra, 2021)
7	SMART ELECRTRICAL MOUSE TRAP BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN NODEMCU	Risky, Azanuddin. Afdal Alhafiz STMIK Triguna Dharma Medan, 2022.	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan Sensor Photodiode dan PIR menggunakan mikrokontroler ESP8266 • Mikrokontroler : ESP8266 • Sensor : Photodiode, PIR • Aktuator : LED • Display : Smartphone • Monitoring : Telegram (Rizky et al., 2022)

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
8	SISTEM PERANGKAP HAMA TIKUS DI KANDANG AYAM BERBASIS IOT MENGUNAKAN METODE C.45	Timbo Faritcan Siallagan , Avit Andrian Universitas Mandiri, 2022	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor Ultrasonik • Mikrokontroller : NodeMCU • Sensor : Ultrasonik, MQ 135, Dht11 • Display : Smartphone, Laptop • Monitoring : ThingSpeak (Faritcan Siallagan & Andrian, 2022)
9	PURWARUPA SISTEM PERANGKAP HAMA TIKUS RUMAH OTOMATIS BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS (IOT)</i>	Jody Guntoro Universitas Sriwijaya, 2023	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor PIR menggunakan mikrokontroller Wemos D1 • Mikrokontroller : Wemos D1 • Sensor : Input (PIR), Output (Motor Servo) • Monitoring : Blynk(Guntoro, 2023.)

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
10	RANCANG BANGUN JEBAKAN TIKUS BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS</i> DAN CAMERA ESP32	Mohammad Idris Andriansyah, Jamaaluddin Jamaaluddin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 2023	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor Ultrasonik menggunakan Mikrokontroller ESP8266 dan ESP32 CAM • Mikrokontroller : ESP8266 dan ESP32 CAM • Sensor : Ultrasonik • Aktuator : Motor Servo • Monitoring : Blynk (Andriansyah & Jamaaluddin, 2023)
11	Building a Better Naked-mole rat Trap MEMS 411	Alex Flammond, Lance Middleton, Andrew Chang Washington University Amerika Serikat, 2016	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor infrared menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno dan Xbee Module

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			• Mikrokontroller : Arduino Uno dan Xbee Module • Sensor : Infrared • Aktuator : Motor DC • Display : Smartphone (Flammond et al., 2016)
12	Rat Trap Electronic Device (RTED)	Muhammad Syakir Aiman, Suziana Omar , Fatimah Nur Mohd Redzwan, Nur Syahirah binti Kamarozaman ,Ahmad Sabirin Zoolfakar MARA University Of Technology	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor infrared • Sensor : Infrared • Aktuator : Motor DC (Aiman et al., 2018)

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
		Shah Alam Campus, Malaysia, 2018	
13	DESIGN AN ELECTRONIC MOUSE TRAP FOR AGRICULTURE AREA	Rizman, Hashim, Yassin, Zabidi , Zamanand, K. H. Yeap Universiti Teknologi MARA, Malaysia, 2018	Pada penelitian ini penulis membuat perangkap tikus dengan sensor PIR menggunakan Arduino Uno • Mikrokontroller : Arduino Uno • Sensor : PIR, LED • Aktuator : Motor Servo • Display : LCD (Rizman et al., 2018)
14	AN IOT SMART RODENT BAUT STATION SYSTEM UTILIZING COMPUTER VISION	Robert Ros , Lyle Parsons, Ba Son Thai, Richard Hall, and Meha Kaushik La Trobe University, Australia, 2020	Pada penelitian ini penulis membuat perangkap tikus dengan sensor PIR menggunakan mikrokontroller ESP32 • Mikrokontroller : EPS32

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			• Sensor : PIR, Temperature and humidity • Monitoring : Ratspy
15	IOT BASED SMART RODENT DETECTION AND FIRE ALERT SYSTEM IN FARMLAND	T. Sowmika, L. Rohith Paul, G. Malathi. Vellore Institute of Technology, India, 2020	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor PIR, dan Ultrasonik menggunakan mikrokontroller Raspberry PI 3 • Mikrokontorller : Raspberry PI 3 • Sensor : PIR, Ultrasonik, Flame Detection, DHT 11 • Display : Smartphone
16	SMART MOUSE TRAP	Amal Amani Binti Mohamed Zaidi Malaysia, 2022	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor PIR, menggunakan mikrokontroller NodeMCU EPS8266

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			• Mikrokontroller : ESP8266 • Sensor : PIR • Display : Smartphone
17	DEVELOPMENT OF SMART MOUSE TRAP MODEL	Nor Hamizah Syazwani Mohd Salleh, Nurhanim Saadah Abdullah Malaysia, 2022	Pada penelitian ini penulis membuat perangkat tikus dengan sensor PIR, menggunakan mikrokontroller ESP32 Mikrokontroller : ESP32 Sensor : PIR Display : LCD, Smartphone Monitoring : Blynk

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
18	RAT TRAP: HOME SURVEILLANCE SYSTEM USING IOT & AI	Raj Chauhan, Aditya Gidh, Trisha Gupta, Dr. Sanjay Sharma India, 2022	Pada penelitian ini menggunakan sensor Camera Module, dan mikrokontroller Raspberry PI Mikrokontroller Sesnsor : Camera Module Aktuator : Aktuator Linier Display : Smartphone
19	THE AUTOMATIC PEST TRAP (RAT)	Syahrul Nizam Mohammad, Kunyah Chang Choon. Malaysia, 2023	Pada penelitian ini menggunakan sensor PIR, Inframerah dan mikrokontroller ESP32 Mikrokontroller : ESP32 Sensor : PIR, Iframerah Aktuator : Motor Servo Display : LCD

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			Monitoring : Blynk
20	A REMOTE MONITORING SYSTEM FOR RODENT INDESTATION BASED ON LORAWAN	Shin-Chi Lai Szu-Ting Wang, Kuan-Lin Liu, Chang-Yu Wu. Taiwan, 2023	Pada penelitian ini menggunakan sensor Inframerah dan mikrokontroller ESP32 Mikrokontroller : ESP32, Atmega382, Lora Module, ESP32 Camera Sensor : Infred Display, Komputer
Penelitian yang dilakukan			
1	SISTEM MONITORING PERANGKAP HAMA TIKUS BERBASIS IOT	Ahmad Naufal Wicaksono, 2026	Pada penelitian ini menggunakan sensor infrared dan ultrasonik sebagai sensor dan mikrokontroller ESP32 Mikrokontroller : ESP32 Sensor : Infrared, Ultrasonik

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Pembahasan Jurnal
			Aktuator : Motor Servo Display : Laptop Monitoring : Thingier.io