

DAFTAR ISTILAH

- IoT (*Internet of Things*) : Ide yang melibatkan berbagai perangkat yang terhubung ke internet untuk mengumpulkan serta bertukar informasi.
- PIR (*Passive Infrared Receiver*): Alat yang mampu mendeteksi pergerakan dengan mengidentifikasi radiasi inframerah dari objek.
- Sensor Ultrasonik :Alat yang mengukur jarak dengan mengirimkan gelombang xivembalixivic dan menghitung waktu yang diperlukan untuk menerima xivembali pantulan.
- NRF24L01 : Modul untuk komunikasi tanpa kabel yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz, digunakan untuk pengiriman dan penerimaan data secara nirkabel.
- Firebase : Platform untuk pengembangan aplikasi yang menyediakan layanan basis data secara real-time serta penyimpanan data di awan.
- Servo Motor : Jenis motor yang digunakan untuk menggerakkan objek dengan presisi posisi yang tepat melalui sinyal PWM (Pulse Width Modulation).

DAFTAR SINGKATAN

<i>Quality of Service (QoS)</i>	: Ukuran yang mengevaluasi kualitas layanan dalam komunikasi data, mencakup latensi, throughput, dan tingkat kehilangan paket.
Buzzer	: Alat elektronik yang mengeluarkan suara ketika mendapatkan aliran listrik, kerap dipakai sebagai alarm.
LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	: Diode yang memancarkan cahaya saat arus listrik mengalir, sering digunakan sebagai tanda indikator.
Arduino Nano	: Mikrokontroler mini yang sering digunakan dalam berbagai proyek elektronik serta pemrograman.
Monitoring	: Aktivitas pemantauan dan pengumpulan data dari sistem untuk memastikan efisiensi operasional.
Prototipe	: Model awal dari suatu sistem atau perangkat yang digunakan untuk pengujian serta pengembangan lebih lanjut.
Jitter	: Fluktuasi waktu dalam pengiriman paket data, yang dapat berpengaruh terhadap kualitas komunikasi.
Latency	: Durasi yang diperlukan untuk mentransfer data dari pengirim ke penerima.
Packet Loss	: Kondisi di mana paket data tidak sampai tujuan selama proses pengiriman, yang dapat mempengaruhi keutuhan informasi yang diterima.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Musim kering yang berkepanjangan seringkali menjadi tantangan serius bagi para petani, terutama di Desa Senting, di mana mereka harus menghadapi ancaman gagal panen akibat kekeringan. Namun, muncul masalah baru ketika burung pipit mulai menyerang lahan pertanian yang sedang tumbuh. Burung-burung tersebut mengonsumsi butir-butir padi, yang mengurangi hasil panen yang sudah terbatas karena kondisi kering. Untuk mengatasi masalah ini, para petani harus menjaring padi mereka sebelum musim panen, demi melindungi tanaman dari serangan burung dan memastikan hasil yang optimal pada panen ketiga. Meskipun sebelumnya telah dicoba penggunaan pita kuning sebagai pengusir hama, hasilnya masih belum memadai. Oleh karena itu, mereka sekarang beralih ke jaring sebagai alternatif yang lebih efektif.

Pengelolaan lahan pertanian yang masih menggunakan metode tradisional sangat memengaruhi hasil panen. Di samping itu, salah satu faktor yang berdampak pada produktivitas tanaman adalah serangan hama dan penyakit. Hama padi, terutama burung dan tikus, merupakan ancaman utama yang sering dialami oleh petani. Hingga kini, banyak petani masih menerapkan cara-cara tradisional untuk mengatasi hama tersebut, meskipun metode ini tidak selalu berhasil [1].

Studi ini bertujuan untuk merancang dan membuat prototipe pengusir tikus dan burung yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan pendekatan ini, diharapkan bisa memberikan solusi modern dalam mengatasi masalah hama yang mengancam hasil pertanian. Teknologi IoT memungkinkan petani untuk mengontrol perangkat pengusir hama dari jarak jauh, selama perangkat terhubung internet. Salah satu tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan alat IoT yang efektif untuk mengusir tikus dan burung dengan menggunakan modul ESP8266 dan *Dashboard Monitoring*. Selain itu, penelitian

ini juga bertujuan untuk menguji respons perangkat terhadap kehadiran hama serta pengiriman data dari ESP8266 ke situs web monitoring.

Seiring perkembangan teknologi, banyak pekerjaan dapat diselesaikan dengan lebih sederhana, termasuk dalam bidang pertanian. Dengan teknologi IoT, pengelolaan pertanian menjadi semakin efisien, memungkinkan petani untuk memantau dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh. Keberhasilan dalam masa panen sangat terkait dengan pengendalian hama, yang sering kali dilakukan dengan cara tradisional yang terbukti kurang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini juga akan mencakup penggunaan teknologi sensor seperti Passive Infrared Receiver (PIR), yang merupakan sensor berbasis infra merah, untuk mendeteksi kehadiran hama dengan lebih akurat. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat dibangun sistem pengusir hama yang lebih efisien dan efektif bagi para petani di Desa Senting.

Sistem yang akan dirancang dalam penelitian ini adalah alat penggerak orang-orangan sawah berbasis IoT yang menggunakan ESP8266, yang memungkinkan kontrol perangkat secara jarak jauh serta pemantauan yang lebih efisien dibandingkan dengan cara tradisional. Melalui analisis performa prototipe ini, diharapkan dapat ditemukan solusi terbaik untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh hama dan meningkatkan hasil pertanian di wilayah tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana cara mengetahui jarak optimal untuk sensor Ultrasonic HC-SR04 mendeteksi objek
- 2) Bagaimana cara mengetahui sudut optimal yang dapat di deteksi sensor PIR untuk mendeteksi objek.

- 3) Bagaimana cara mengetahui *Quality of Service* (QoS) Dari Komunikasi antara Node MCU dengan Firebase realtime database.
- 4) Bagaimana cara mengetahui jarak optimal yang dapat dilakukan komunikasi antara modul NRF24L01

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui dan Memahami Jarak Pengukuran Sensor Ultrasonic HC-SR04 pada sistem
- 2) Mengetahui dan memahami jarak deteksi Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)HC-SR501
- 3) Mengetahui dan Memahami Kinerja *Website Quality of Service* (QOS) antara NodeMCU dengan *Website*
- 4) Mengetahui dan Memahami jarak Komunikasi radio antara Modul NRF24L01

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah:

- 1) Perancangan prototype yang di gunakan menggunakan modul ESP8266 terintegrasi *website* monitoring.
- 2) Output Monitoring menggunakan media berbasis *Website*.
- 3) Prototype orang-orangan sawah menggunakan motor servo serta sensor PIR
- 4) Menggunakan Firebase Sebagai Database

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menjadi Solusi bagi para petani untuk mempermudah hama Burung pada lahan perwasahan.
- 2) Mengetahui Tingkat Efisiensi penggunaan sistem Penggerak Orang-orangan sawah.
- 3) Peningkatan efisiensi pengawasan dan pemantauan.
- 4) Memberikan Kemudahan untuk Mendapatkan Informasi.

1.6. Sistematika Penulisan

1) BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pada penelitian ini.

2) BAB 2: DASAR TEORI

Bab ini membahas mengenai konsep alat yang akan digunakan serta cara kerjanya.

3) BAB 3: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai Cara penelitian seperti alat penelitian, alur penelitian, klasifikasi objek.

4) BAB 4: HASIL DAN ANALISIS

Bab ini mencakup penjelasan hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan data yang dihasilkan dari simulasi yang telah dilakukan.

5) BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai kesimpulan dari penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Hama adalah hewan yang mengganggu dalam produksi pertanian contohnya tikus, tupai, serangga dan lain sebagainya. Salah satu hama yang menjadi faktor penentu hasil panen petani desa Musir Kidul adalah Tikus menjadi masalah yang cukup pelik untuk diselesaikan. Pasalnya petani senantiasa menanam padi hampir setiap tahun sehingga ketersediaan pakan untuk tikus melimpah. Selain itu, tikus dapat merusak hingga 80% tanaman padi pada satu petak dalam satu malam apalagi jika jumlah tikus yang menyerang cukup banyak. Hama tikus merusak mulai akar, batang, daun, hingga bulir tanaman padi, sehingga tanaman padi tidak dapat berkembang dan bisa memungkinkan kalau pada akhirnya tanaman itu mati [2].

Hama merupakan organisme yang dapat merusak dan merusak hasil pertanian. Dalam budidaya padi, beberapa hama seperti tikus, tupai, serangga dan burung dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada tanaman. Salah satu hama utama yang sering menyerang tanaman padi adalah tikus, yang dapat merusak hingga 80% tanaman dalam waktu singkat jika serangannya cukup parah. Menurut Aida (2022), tikus dapat merusak banyak bagian tanaman padi mulai dari akar, batang, daun hingga bibit padi, menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman. Selain itu, model penanaman padi yang dilakukan hampir sepanjang tahun juga meningkatkan jumlah makanan tikus, menjaga jumlah tikus, dan semakin sulit dikendalikan [3].

Hama burung juga merupakan masalah yang sama pentingnya dalam pertanian padi. Serangan burung sering terjadi selama tahap pematangan padi dan dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, baik dalam kuantitas maupun kualitas panen. Hidayat et al. (2019) mempelajari prototipe pengusir burung berbasis Arduino yang dirancang untuk membantu petani mengatasi masalah ini. Peningkatan populasi burung di sekitar persawahan dapat mengurangi hasil panen

karena burung menyerang tanaman padi saat musim panen mendekat, yang dapat menyebabkan padi menjadi kering dan bulir padi rontok, sehingga secara signifikan mengurangi hasil panen. Teknologi berbasis Internet of Things (IoT) juga mulai diterapkan dalam pengendalian hama di bidang pertanian [4]. Penelitian oleh Afif et al. (2023) mengembangkan sistem pengusir burung pipit dan burung pipit kecil menggunakan teknologi PIR (sensor inframerah pasif) dan teknologi IoT. Sistem ini menggunakan metode akustik untuk mengusir burung dengan memancarkan suara pada frekuensi tertentu yang dapat memengaruhi pendengaran burung. Suara yang dikeluarkan hanya bersifat sementara dan terputus-putus, sehingga lebih efektif untuk mengusir burung tanpa mempengaruhi sistem pendengaran manusia [5].

Penggunaan teknologi IoT di bidang pertanian semakin meningkat, terutama untuk pemantauan hama secara real-time. Dengan sistem berbasis IoT, petani dapat memantau kesehatan tanah dan hama secara lebih efektif. Dalam penelitian ini, penulis merancang prototipe sistem pengendalian orang-orangan sawah otomatis yang dilengkapi dengan pengontrol pengawasan berbasis Firebase untuk memantau status sawah secara real-time. Diharapkan dengan digunakannya alat ini, pengendalian hama menjadi lebih efektif dan kerusakan akibat hama dapat diminimalisir.

Lebih lanjut, penelitian oleh Junaidi et al. (2021) tentang pemanfaatan teknologi sensor pada bidang pertanian menunjukkan bahwa pemanfaatan sensor untuk mendeteksi keberadaan hama dapat memberikan solusi yang efektif dalam mengelola permasalahan hama pada lahan pertanian. Sistem berbasis sensor yang terintegrasi dengan teknologi IoT memungkinkan deteksi objek dengan akurasi lebih tinggi dan menyediakan data akurat kepada petani secara real-time. Hal ini berguna untuk membuat keputusan cepat dalam menangani serangan hama [6].

Penelitian oleh Sigit (2024) juga mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi berbasis sensor ultrasonik dapat membantu mengusir hama tertentu, termasuk burung. Sensor ini menghasilkan gelombang suara dengan frekuensi tertentu yang dapat mengganggu sistem pendengaran hama dan membuat mereka

terbang. Sistem ini efektif dalam mengatasi masalah hama burung dan memberikan solusi yang lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan bahan kimia [7]. Teknologi pengusir serangga otomatis berbasis IoT juga berlaku untuk banyak jenis hama lain selain burung dan tikus. Penelitian oleh Nugroho et al. (2022) tentang pengendalian hama menggunakan sistem berbasis IoT menunjukkan bahwa perangkat pengendalian hama yang terintegrasi dengan teknologi komunikasi dapat meningkatkan efisiensi pengendalian hama dan memungkinkan petani untuk terus memantau aktivitas pengendalian hama. parasit. Dengan sistem seperti ini, pengendalian hama dapat dilakukan lebih efektif dan petani dapat mengurangi ketergantungannya pada penggunaan pestisida kimia [8].

Menurut Afif et al. (2023), penerapan teknologi berbasis sensor di bidang pertanian tidak hanya terbatas pada pengendalian hama saja, namun dapat juga diaplikasikan untuk memantau kesehatan tanaman secara keseluruhan. Sensor yang terintegrasi ke dalam IoT dapat mengukur berbagai parameter seperti kelembapan tanah, suhu, dan keberadaan hama, memberikan informasi yang lebih komprehensif untuk mendukung keputusan pengelolaan pertanian yang lebih baik [5].

Pada penelitian ini, penulis akan merancang Prototype system penggerak orang-orangan sawah otomatis serta kontrol monitoring dengan firebase berbasis Iot secara realtime. yang mana dengan alat tersebut nantinya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi monitoring persawahan serta memberikan rekomendasi pengawasan lahan pertanian padi menggunakan metode Internet of Thing untuk mengurangi jumlah kerugian yang akan ditimbulkan oleh hama. Dalam konteks pertanian padi, teknologi berbasis IoT menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi kerugian yang disebabkan oleh hama dan penyakit. Oleh karena itu, pengembangan sistem pengendalian orang-orangan sawah terawasi otomatis berbasis Firebase sangat penting untuk diterapkan pada pengelolaan sawah.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Hama

Menurut Kamil et all. (2023) Salah satu musuh utama petani adalah hama burung dan tikus, yang dapat secara signifikan mengurangi hasil produksi tanaman. Peningkatan jumlah burung yang biasanya menyerang tanaman saat masa panen dekat menyebabkan penurunan ini. Petani sangat dirugikan oleh serangan ini karena dapat menyebabkan tanaman padi kering dan bahkan kehilangan biji. Serangan burung serentak dapat mengurangi produksi hingga 50%. Dan tikus merupakan persoalan yang rumit untuk diatasi [9]. Yuliana et all (2022) Para petani selalu menanam padi hampir setiap tahun, sehingga terdapat banyak sumber pakan untuk tikus. Selain itu, tikus dapat menyebabkan kerusakan hingga 80% pada tanaman padi dalam satu petak dalam satu malam, terutama jika jumlah tikus yang menyerang cukup besar. Tikus merusak tanaman padi mulai dari akar, batang, daun, hingga bulirnya, yang menghambat perkembangan tanaman dan dapat menyebabkan kematian tanaman pada akhirnya [2].

2.2.2 Node MCU ESP 8266

Node MCU adalah sebuah platform pengembangan terbuka yang dirancang untuk memudahkan prototyping dengan perangkat lunak dan perangkat keras dalam konteks *Internet Of Things* (IOT). NodeMCU menggunakan mikrokontroler ESP8266 yang memiliki kemampuan untuk membuat koneksi TCP/IP dengan perangkat *Wi-Fi* yang dimilikinya, memungkinkan modul ini untuk berdiri sendiri tanpa bantuan mikrokontroler lain.



GAMBAR 2. 1NODE MCU ESP2866

NodeMCU ESP8266 merupakan platform berbasis IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. Saat ini NodeMCU telah mengalami 3 kali upgrade. Perangkat yang kita pakai adalah NodeMCU versi ke 3 (V1.0) dimana memiliki kemampuan yang lebih baik dari versi sebelumnya [6].

Tabel 2. 1 Spesifikasi Node MCU ESP8266

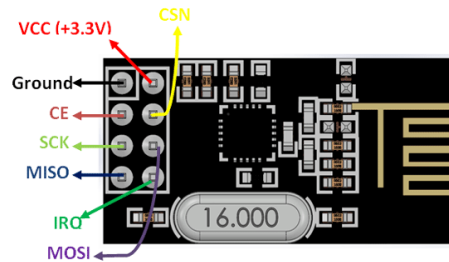
Mikrokontroler	ESP 8266
Tegangan Input	3.3~5V
GPIO	17 Pin
Flash Memory	16 MB
RAM	32KB+80KB
Konsumsi Daya	10uA~170mA
Frekuensi	2.4 GHz –22.5 Ghz
USB Port Wifi	Micro USB IEEE 802.11b/g/n
Kanal PWM	10 Kanal
USB Chip	CH340G
Clock Speed	40/26/24 MHz

NodeMCU memiliki 17 Pin GPIO yang dapat diintegrasikan dengan komponen elektronika lainnya. Bekerja pada tegangan 3.3 v –5 v, dengan konsumsi daya 10uA~170mA. Kecepatan prosesor berkisar 80~160MHZ dan memiliki RAM sebesar 32KB+80KB serta flash memory hingga 16 MB membuat NodeMCU V1 lebih efisien dari versi sebelumnya.

2.2.3 Nano Radio Frequency

Modul NRF24L01 adalah perangkat komunikasi nirkabel radio chip tunggal untuk pita frekuensi 2,4 -2,5 GHz. Transceiver terdiri dari synthesizer frekuensi yang komponennya terdiri dari PA/LNA, kristal osilator, demodulator, modulator, dan *Enhanced ShockBurst* mesin

protokol. Sinyal saluran frekuensi, dan pengaturan protocol yang dengan mudah diprogram melalui antarmuka SPI [10].



GAMBAR 2. 2 Modul NRF24L01

Konsumsi daya pada modul ini sangat rendah, hanya 9.0mA pada daya keluaran -6dBm dan 12,3mA dalam mode RX. Dalam mode matikan daya bawaan dan mode siaga membuat penghematan daya lebih optimal

Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul NRF24L01

Working Voltage	1,9 up to 3,7 V
Modulation	GFSK
Maximum TX Rate	up to 2 Mbps
Operating Frequency	2,4 – 2,5 GHz
Interface	SPI
Dimension	1,5 cm × 2,5 cm
Height	20 gr

2.2.4 Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

Passive Infrared Receiver (PIR) adalah sebuah alat yang dipakai untuk mengidentifikasi keberadaan benda atau gerakan melalui penggunaan sinar inframerah.

Sensor ini memiliki ukuran relatif kecil, harganya terjangkau, menggunakan daya rendah, dan sederhana dalam penggunaannya. Penggunaan sensor PIR ini umumnya dalam sistem detektor pergerakan.

Ketika infra merah pada sensor PIR mendeteksi perubahan suhu tertentu, sensor ini akan mendeteksi segala benda yang memancarkan radiasi. Umumnya, sensor PIR didesain untuk mendeteksi gerakan manusia [7].

Tabel 2. 3 Tabel Spesifikasi Sensor PIR

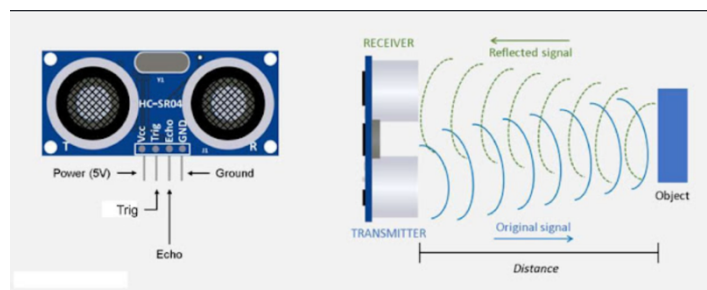
Working Voltage	4.5V - 20V
Detection Range	3m - 7m
Detection angle	110°
Delay Time	5s - 5min (adjustable)
Operating Temperature	-15°C to +70°C
Dimensions	32mm x 24mm
Power Consumption	Low (typical <50uA)

PIR (*Passive Infrared Sensor*) memiliki tiga pin utama yang masing-masing memiliki fungsi yang sangat penting saat beroperasi. Pin pertama, *VCC*, digunakan untuk memberi daya pada sensor PIR. Pin ini harus dihubungkan ke sumber tegangan positif, biasanya 5 V atau 3,3 V, tergantung pada jenis sensor yang digunakan. Dengan memberikan daya ke pin *VCC*, sensor PIR dapat mendeteksi perubahan radiasi inframerah dari objek bergerak di sekitarnya. Pin kedua, *OUT*, menghasilkan sinyal keluaran yang menunjukkan apakah sensor mendeteksi gerakan atau tidak. Ketika sensor PIR mendeteksi gerakan, pin *OUT* akan mengeluarkan sinyal logika TINGGI, dengan tegangan 5 V atau 3,3 V, yang menunjukkan bahwa objek sedang bergerak. Sebaliknya jika tidak ada pergerakan, pin *OUT* akan menghasilkan sinyal logika rendah (*LOW*), yaitu 0V. Sinyal keluaran ini sering digunakan untuk memicu proses lain, seperti mengaktifkan alarm, menyalakan lampu, atau mengoperasikan peralatan lain dalam sistem terintegrasi. Pin ketiga, *GND*, berfungsi sebagai jalur ground dalam sistem. Menghubungkan pin *GND* ke ground penting untuk memastikan sensor beroperasi pada tegangan yang tepat dan untuk menghindari gangguan sinyal. Pin ini berfungsi sebagai acuan tegangan yang diterima sensor, menjaga kestabilan pengoperasian dan menghindari kesalahan pembacaan atau sinyal yang tidak diinginkan.

Dengan ketiga pin ini, sensor PIR dapat bekerja dengan baik di berbagai aplikasi, mulai dari sistem keamanan hingga pengendalian hama.

2.2.5 Sensor ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik Sensor ultrasonik tipe HC-SR04 adalah sebuah modul sensor ultrasonik yang dipergunakan untuk mengukur jarak dalam rentang antara 2cm hingga 4m, dengan akurasi mencapai 3mm. Pada modul ini terdapat pengirim ultrasonik, penerima, dan rangkaian kontrol. Prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04 melibatkan pengiriman sinyal [11].



GAMBAR 2. 3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

trigger dengan durasi minimal 10us sinyal tinggi. Modul ini juga secara otomatis mengirimkan 8 pulsa gelombang ultrasonik berfrekuensi 40KHz dan mendeteksi apakah terdapat sinyal pantulan kembali. sinyal pantulan terdeteksi, maka durasi waktu output tinggi menunjukkan waktu yang diperlukan untuk pengiriman dan penerimaan gelombang ultrasonik. Perhitungan jarak dilakukan dengan rumus: jarak = (durasi sinyal tinggi) kecepatan suara. Jika waktu dari saat gelombang ultrasonik dipancarkan hingga gelombang ultrasonik diterima dinyatakan sebagai T, dan kecepatan bunyi dinyatakan sebagai C, maka jarak yang terdeteksi dapat dihitung dengan rumus Sebagai Gambar Berikut Berikut:

$$s = t \times \frac{340^m/s}{2}$$

Dimana :

s = Jarak antara sensor dengan objek (m)

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s)

GAMBAR 2. 4 Rumus Perhitungan Sensor Ultrasonik

2.2.6 LCD I2C

Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal off (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya [12].



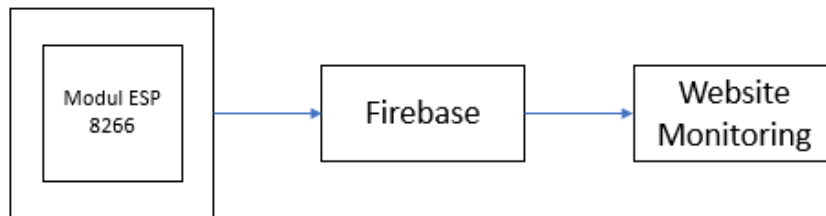
GAMBAR 2. 5 LDC I2C

Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedaan latar belakang. Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. I2C merupakan singkatan dari Inter IC atau komunikasi antar IC, sering disebut juga IIC atau I2C. Pada awalnya, kecepatan komunikasi maksimumnya diatur pada 100kbps karena pada awalnya kecepatan tinggi belum dibutuhkan pada transmisi data. Untuk yang membutuhkan kecepatan tinggi, ada mode 400kbps dan sejak 1998 ada mode kecepatan tinggi 3,4Mbps. Ketika master (controller) ingin

berkomunikasi dengan slave, master akan mulai mengirim start sequence pada bus I2C.

2.2.7 Firebase

Firebase Realtime Database merupakan sebuah basis data yang di-hosting di cloud. Data disimpan dalam format JSON dan disinkronkan secara real-time dengan setiap klien yang terhubung. Pada sistem ini, digunakan server berbasis Firebase untuk menyimpan data sensor yang dikirim melalui mikrokontroler. Ketika data diterima, aplikasi, yaitu Mit App Inventor, akan menerima data tersebut.



GAMBAR 2. 6 Alur Firebase

Arsitektur sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5, yang menunjukkan sistem deteksi yang digunakan. Sistem ini mendeteksi jumlah air yang digunakan, dan data dikirim ke platform IoT, khususnya Firebase, sebagai penerima. Firebase kemudian meneruskan data tersebut ke aplikasi seluler, terutama Mit App Inventor [13].

2.2.8 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan perangkat elektronik yang berfungsi seperti mikrokontroler dan bersifat open source. Arduino mempunyai perangkat lunak dengan bahasa pemrograman yang spesifik [7].