



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN PENGENDALI HAMA TANAMAN
PERSAWAHAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LORA DAN
ANDROID**

“Rancang bangun perangkat keras pengendali hama tanaman persawahan berbasis
iot menggunakan lora dan android”

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Zidan Ihtibar Haidi

2303332060

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Zidan Ihtibar Haidi

NIM : 2303332060

Tanda Tangan : 

Tanggal : 6 Juli 2026



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan Oleh :

Nama : Zidan Ihtibar Haidi
NIM : 2303332060
Program Studi : D3 Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pengendali Hama Tanaman
Persawahan Berbasis IoT Menggunakan Lora Dan
Android
Sub Judul : Rancang bangun perangkat keras pengendali hama tanaman
persawahan berbasis iot menggunakan lora dan android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 6 Juli 2026 dan dinyatakan
LULUS.

Pembimbing : Ir. Sri Danaryani.M.T
196305031991032001

Depok, 22 Juli 2026

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul “Rancang Bangun Pengendali Hama Tanaman Persawahan Berbasis IoT Menggunakan Lora dan Android”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani.M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan magang ini.
2. Pihak yang telah banyak membantu dalam usah memperoleh data yang penulis perlukan; dan
3. Muhamad Fauzy Saputro selaku rekan Tugas Akhir yang mau berjuang dan membantu bersama selama kuliah hingga kelulusan; dan
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
5. Teman-teman dari Program Studi Telekomunikasi 2023 terkhusus kelas A yang telah mendukung serta bekerja sama untuk menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan magang ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2025

Zidan Ihtibar Haidi



RANCANG BANGUN PENGENDALI HAMA TANAMAN PERSAWAHAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LORA DAN ANDROID

“Pembuatan Hardware untuk Sistem Pengendali Hama”

ABSTRAK

Serangan hama pada tanaman padi merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produktivitas hasil panen sehingga diperlukan sistem pengendalian yang lebih efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan sistem pengendali hama tanaman persawahan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan komunikasi LoRa dan aplikasi Android. Sistem terdiri atas dua bagian, yaitu perangkat transmitter yang menggunakan Arduino Uno, sensor PIR HC-SR501, motor servo, buzzer, dan modul LoRa SX1278, serta perangkat receiver yang menggunakan ESP32, modul LoRa SX1278, LCD 16×2 I2C, dan Firebase sebagai media penyimpanan serta pemantauan data melalui aplikasi Android. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, perakitan sistem, pemrograman menggunakan Arduino IDE, serta pengujian terhadap setiap komponen. Pengujian dilakukan pada komunikasi LoRa bisa mengirim data sejauh 150m dengan tidak ada objek dan 60m untuk ada objek, sensor PIR HC-SR501, dan LCD 16×2 I2C menampilkan status Hama terdeteksi jika ada hama yang melewati sensor dan status aman untuk tidak ada hama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi LoRa mampu mengirimkan data dengan baik pada kondisi Line of Sight (LoS) maupun dengan penghalang. Sensor PIR berhasil mendeteksi pergerakan hama pada jarak 1 centi meter – 4 meter sehingga motor servo dan buzzer aktif secara otomatis sebagai mekanisme pengusir hama. Selain itu, LCD berhasil menampilkan status sistem sesuai data yang diterima, dan di kirimkan ke Firebase secara real-time ke aplikasi Android.

Kata kunci: Arduino Uno, ESP32, Firebase, HC-SR501, LoRa SX1278.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

IOT-BASED CROP PEST CONTROL DESIGN FOR RICE FIELD PESTS USING LORA AND ANDROID

Hardware Manufacturing for Pest Control Systems

ABSTRACT

Pest attacks on rice crops are one of the major factors contributing to decreased agricultural productivity, making a more effective and efficient pest control system necessary. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based rice field pest control system using LoRa communication and an Android application. The system consists of two main parts: a transmitter device employing an Arduino Uno, HC-SR501 PIR sensor, servo motor, buzzer, and LoRa SX1278 module, and a receiver device utilizing an ESP32, LoRa SX1278 module, 16×2 I2C LCD, and Firebase for real-time data storage and monitoring through an Android application. The research methodology includes a literature review, hardware and software design, system assembly, programming using the Arduino IDE, and performance testing of each component. The tests were conducted on the LoRa communication module, HC-SR501 PIR sensor, and 16×2 I2C LCD. The test results indicate that the LoRa communication system successfully transmitted data under both Line of Sight (LoS) and non-Line of Sight (NLoS) conditions with obstacles. The HC-SR501 PIR sensor successfully detected pest movement within a range of 1 centimeter to 4 meters, automatically activating the servo motor and buzzer as a pest deterrent mechanism. Furthermore, the 16×2 I2C LCD successfully displayed the system status based on the received data, which was transmitted to Firebase in real time and monitored through the Android application.

Keywords: Arduino Uno, ESP32, Firebase, HC-SR501, LoRa SX1278.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	I
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS'	II
LEMBAR PENGESAHAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Persawahan	3
2.2 Arduino Uno	3
2.3 Sensor HC-SR501.....	5
2.4 LoRa SX1278	6
2.5 Motor Servo.....	6
2.6 Buzzer.....	7
2.7 LCD 16x2 I2C	8
2.8 Printed Circuit Board (PCB).....	8
2.9 Baterai Li-ion 18650.....	9
2.10 Box/Casing.....	10
2.11 Terminal Blok	11
2.12 Kabel Jumper	12
2.13 ESP32	12



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14	Arduino IDE	13
2.15	Received Signal Strength Indicator (RSSI)	14
2.16	Signal to Noise Ratio (SNR).....	14
2.16	Pemilihan Frekuensi LoRa 433 Hz.....	15
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....		17
3.1	Perancangan Alat	17
3.1.1	Deskripsi Alat	18
3.1.2	Cara Kerja Alat	19
3.1.3	Spesifikasi Alat	22
3.1.4	Diagram Blok.....	25
3.1.5	Skematik Perancangan Alat	27
3.2	Realisasi Alat	34
3.2.1	Realisasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	35
3.2.2	Realisasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	47
BAB IV PEMBAHASAN		57
4.1	Pengujian LoRa SX1278	57
4.1.1	Deskripsi Pengujian	57
4.1.2	Prosedur Pengujian	58
4.1.3	Data Hasil Pengujian	58
4.1.4	Analisa Hasil Pengujian.....	59
4.2	Pengujian Sensor HC-SR501.....	60
4.2.1	Deskripsi Pengujian	60
4.2.2	Prosedur Pengujian	60
4.2.3	Data Hasil Pengujian	61
4.2.4	Analisa Hasil Pengujian.....	61
4.3	Pengujian LCD 16x2 I2C	62
4.3.1	Deskripsi Pengujian	63



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2	Prosedur Pengujian	63
4.3.3	Data Hasil Pengujian	63
4.3.4	Analisa Hasil Pengujian.....	64
4.4	Pengujian Buzzer	65
4.4.1	Deksripsi Pengujian	65
4.4.2	Prosedur Pengujian	66
4.4.3	Data Hasil Pengujian	66
4.4.4	Analisa Hasil Pengujian.....	66
4.5	Pengujian Pengiriman Data dari Transmitter ke Receiver dan Firebase.....	67
4.5.1	Deskripsi Pengujian	67
4.5.2	Prosedur Pengujian	68
4.5.3	Data Hasil Pengujian	68
4.5.4	Analisa Hasil Pengujian.....	69
4.6	Analisa Keseluruhan Penguji.....	70
BAB V	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		74
LAMPIRAN		75



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Persawahan	3
Gambar 2. 2 Arduino Uno	4
Gambar 2. 3 HC-SR501	5
Gambar 2. 4 LoRa SX1278	6
Gambar 2. 5 Servo Motor MG966R	7
Gambar 2. 6 Buzzer	7
Gambar 2. 7 LCD I2C	8
Gambar 2. 8 PCB FR4	9
Gambar 2. 9 Baterai Li-ion 18650	10
Gambar 2. 10 Plat Besi	11
Gambar 2. 11 Terminal Blok	11
Gambar 2. 12 Kabel Jumper	12
Gambar 2. 13 ESP32	13
Gambar 2. 14 Arduino IDE	13
Gambar 3. 1 Ilustrasi Alat Pengendali Hama Persawahan (Transmitter)	18
Gambar 3. 2 Ilustrasi Alat Pengendali Hama Persawahan (Receiver)	19
Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Alat Pengendali Hama Persawahan (Transmitter)	21
Gambar 3. 4 Flowchart Cara Kerja Alat Pengendali Hama Persawahan (Receiver)	22
Gambar 3. 5 Diagram Blok Transmitter & Receiver	26
Gambar 3. 6 Skematik LoRa SX1278 ke Arduino Uno	28
Gambar 3. 7 Skematik LoRa SX1278 ke ESP32	29
Gambar 3. 8 Skematik Motor Servo	30
Gambar 3. 9 Skematik Sensor HC-SR501	31
Gambar 3. 10 Skematik Buzzer	32
Gambar 3. 11 Skematik Baterai 18650 dan Modul Step Down	33
Gambar 3. 12 Skematik LCD 16x2 I2C	34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 13 Realisasi Rangkaian Lora SX1278.....	35
Gambar 3. 14 Realisasi Rangkaian Sensor HC-SR501	39
Gambar 3. 15 Realisasi Rangkaian Motor Servo	41
Gambar 3. 16 Realisasi Rangkaian Buzzer	43
Gambar 3. 17 Realisasi Rangkaian Baterai 18650 li-ion, dan Modul Srep Down	45
Gambar 3. 18 Realisasi Rangkaian LCD 16x2 I2C.....	46
Gambar 4. 1 Prosedur Pengujian LoRa SX1278.....	58
Gambar 4. 2 Pemantauan Jarak Lora Dengan Google Earth.....	59
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian LCD 16x2 I2C.....	64





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno	4
Tabel 2. 2 Spesifikasi HC-SR501.....	5
Tabel 2. 3 Klasifikasi Nilai RSSI LoRa	14
Tabel 2. 4 Klasifikasi Nilai SNR LoRa	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Pengendali Hama Persawahan Bagian Transmitter.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat Pengendali Hama Persawahan bagian Receiver.....	24
Tabel 3. 3 Pemakaian Pin LoRa SX1278	28
Tabel 3. 4 Pemakaian Pin LoRa SX1278	29
Tabel 3. 5 Pemakaian Pin Motor Servo.....	30
Tabel 3. 6 Pemakaian Pin Sensor HC-SR501	31
Tabel 3. 7 Pemakaian Pin Buzzer.....	32
Tabel 3. 8 Pemakaian Pin Baterai 18650 dan modul step down	33
Tabel 3. 9 Pemakaian Pin LCD 16x2 I2C	34
Tabel 4. 1 Pengukuran Jarak LoRa secara LoS Tanpa Penghalang.....	58
Tabel 4. 2 Pengukuran Jarak LoRa Dengan Penghalang.....	59
Tabel 4. 3 Pengujian Jarak Sensor HC-SR501	61
Tabel 4. 4 Pengujian Sudut Deteksi	61
Tabel 4. 5 Pengujian LCD 16x2 I2C.....	64
Tabel 4. 6 Pengujian Buzzer.....	66
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Pengiriman Data Transmitter ke Receiver dan Firebase	69

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L - 1 Sketch Code Transmitter	75
L - 2 Sketch Code Receiver.....	77
L - 3 Datasheet Komponen.....	81





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan serta mendukung pertumbuhan perekonomian di Indonesia. Namun, produktivitas hasil pertanian, khususnya tanaman padi, masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu permasalahan yang sering ditemui adalah serangan hama, terutama burung yang memakan bulir padi pada masa menjelang panen. Kondisi tersebut dapat mengurangi hasil panen dan menyebabkan kerugian bagi petani apabila tidak dilakukan penanganan secara tepat.

Perkembangan teknologi di bidang elektronika, sistem tertanam (*embedded system*), dan Internet of Things (IoT) memberikan peluang untuk mengembangkan sistem pengendalian hama yang lebih modern. Salah satu teknologi komunikasi yang sesuai untuk diterapkan pada lahan pertanian adalah LoRa (*Long Range*). Teknologi ini mampu mengirimkan data dalam jarak yang relatif jauh dengan konsumsi daya yang rendah, sehingga sesuai untuk digunakan pada area persawahan yang memiliki cakupan luas. Selain itu, penggunaan sensor PIR HC-SR501 memungkinkan sistem mendeteksi adanya pergerakan hama secara otomatis tanpa memerlukan pengawasan secara terus-menerus.

Penelitian ini mengusulkan rancang bangun sistem pengendali hama tanaman berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan komunikasi LoRa dan aplikasi Android. Sistem yang dirancang menggunakan sensor PIR HC-SR501 sebagai pendeteksi gerakan hama, Arduino Uno sebagai pengendali pada sisi pengirim (*transmitter*), serta ESP32 sebagai penerima (*receiver*) yang terhubung dengan Firebase untuk proses penyimpanan dan pemantauan data. Ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan hama, data akan dikirim melalui jaringan LoRa menuju ESP32. Selanjutnya, sistem akan mengaktifkan aktuator sebagai pengusir hama dan mengirimkan informasi ke aplikasi Android sehingga kondisi lahan dapat dipantau secara *real-time*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mensimulasikan sistem pengendalian hama tanaman otomatis berbasis sensor gerak HC-SR501 menggunakan mikrokontroler Arduino.
2. Bagaimana menerapkan komunikasi LoRa sebagai media pengiriman data antara node sensor dan node penerima.
3. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi pergerakan hama dan mengaktifkan aktuator pengusir hama secara otomatis.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mampu merancang dan mensimulasikan sistem pertanian cerdas untuk pengendalian hama tanaman secara otomatis menggunakan sensor gerak HC-SR501 dan mikrokontroler Arduino.
2. Mampu mengimplementasikan komunikasi LoRa sebagai sistem komunikasi jarak jauh antara perangkat di lapangan dan pusat pemantauan.
3. Mampu menganalisis kinerja sistem dalam mendeteksi hama serta respons aktuator berdasarkan hasil pengujian simulasi.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah :

1. Sebuah simulasi sistem pertanian cerdas untuk pengendalian hama tanaman otomatis berbasis sensor gerak HC-SR501.
2. Perangkat sistem yang terdiri dari node sensor, node penerima, dan komunikasi LoRa yang terintegrasi.
3. Aplikasi Android yang berfungsi sebagai media monitoring dan pengendalian sistem.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem pengendali hama berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan Arduino Uno sebagai perangkat transmitter dan ESP32 sebagai perangkat receiver yang saling berkomunikasi menggunakan LoRa SX1278 frekuensi 433 MHz. Sistem mampu mendeteksi keberadaan hama berdasarkan pergerakan yang ditangkap oleh sensor HC-SR501.
2. Sensor HC-SR501 mampu mendeteksi pergerakan objek dengan jarak maksimum sekitar 4,5 meter pada kondisi pengaturan standar dan memiliki sudut deteksi sekitar 90°. Sensor bekerja dengan baik dalam memberikan sinyal kepada Arduino Uno ketika terdapat pergerakan pada area pengamatan.
3. Modul LoRa SX1278 berhasil digunakan sebagai media komunikasi data jarak jauh antara transmitter dan receiver. Berdasarkan hasil pengujian, data dapat diterima dengan baik pada berbagai jarak pengujian tanpa penghalang maupun dengan penghalang, dengan nilai RSSI dan SNR mengalami penurunan seiring bertambahnya jarak komunikasi.

5.2 Saran

1. Menggunakan sensor yang lebih efektif dan jangkauan yang lebih luas untuk di beberapa kasus seperti lahan persawahan yang bertambah luas maupun kondisi cuaca yang tidak memungkinkan
2. Penggunaan daya power yang sebelumnya menggunakan baterai li-ion 18650 di Ganti menjadi panel surya dengan arus dan tegangan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan penambahan sensor sensor untuk mendukung kerja sistem menjadi lebih baik
3. Mengembangkan aplikasi yang sudah ada dan menambahkan fitur - fitur agar tampilan pada aplikasi bisa menarik dan membuat orang tertarik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Adeoye, S. (2025). *Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements and future directions*. Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies, 5(1), 316–338.
- Apriani, Y., dkk. (2022). *Design and Implementation of LoRa-Based Forest Fire Monitoring System*. Journal of Robotics and Control, 3(6).
- Atturoybi, A., Riadi, M. F., Jatiyoso, H. B., Mardamsyah, A., & Tjahjadi, H. (2025). *Development of PIR Sensor-Based Security System and IoT-Based ESP32 WROVER CAM Module for Monitoring Military Headquarters and Vital Objects*. Jurnal Mandiri IT, 14(1), 191–197.
- Centenaro, M., Vangelista, L., Zanella, A., & Zorzi, M. (2016). *Long-Range Communications in Unlicensed Bands: The Rising Stars in the IoT and Smart City Scenarios*. IEEE Wireless Communications, 23(5), 60–67.
- Raza, U., Kulkarni, P., & Sooriyabandara, M. (2017). *Low Power Wide Area Networks: An Overview*. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 19(2), 855–873.
- Trisianto, D., & Rizandy, M. J. I. (2023). *Sistem Keamanan Menggunakan Alarm Berbasis Internet of Things (IoT)*. Jurnal Sistem Cerdas dan Rekayasa (JSCR), 5(2).
- Wijaya, A., & Nugroho, D. (2021). *Implementasi Teknologi LoRa untuk Monitoring Pertanian Cerdas Berbasis Internet of Things*. Jurnal Elektro dan Telekomunikasi, 18(1), 12–20.
- Widianto, M. H., Nugraha, F., & Prasetyo, B. (2023). *Smart Farming Using Robots in IoT to Increase Agriculture Productivity: A Systematic Review*. Journal of Robotics and Control.
- Centenaro, M., Vangelista, L., Zanella, A., & Zorzi, M. (2016). *Long-Range Communications in Unlicensed Bands: The Rising Stars in the IoT and Smart City Scenarios*. IEEE Wireless Communications, 23(5), 60–67.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Prakosa, S. W., dkk. (2017). *Design and Implementation of LoRa Based IoT Scheme for Smart Agriculture*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Zidan Ihtibar Haidi Lahir di Kota Bekasi pada tanggal 10 April 2004. Memulai Pendidikan formal di SDIT Dewan Dakwah pada tahun 2011 hingga lulus pada tahun 2017. Setelah itu melanjutkan Pendidikan ke SMPIT Al-fidaa dan lulus pada tahun 2020. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan ke SMAN 5 Tambun Selatan dan lulus pada tahun 2023. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis menempuh pendidikan

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2023.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LAMPIRAN

L - 1 Sketch Code Transmitter

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <Servo.h>

// PIN
#define PIR_PIN 3
#define BUZZER_PIN 4
#define SERVO_PIN 5

#define SS 10
#define RST 9
#define DIO0 2

Servo myServo;

bool sudahTrigger = false;
unsigned long lastTriggerTime = 0;
unsigned long cooldown = 3000;

int lastMotion = LOW;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  pinMode(PIR_PIN, INPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(0);

  LoRa.setPins(SS, RST, DIO0);

  if (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println("LoRa gagal!");
    while (1);
  }

  Serial.println("Transmitter Ready");

  Serial.println("Kalibrasi PIR...");
  delay(10000);
  Serial.println("PIR siap!");
}

void loop() {

  int motion = digitalRead(PIR_PIN);

  // =====
  // STANDBY
  // =====
  if (motion == LOW) {
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
myServo.write(0);

if (millis() - lastTriggerTime > cooldown) {
    sudahTrigger = false;
}

// Kirim status 0 hanya jika berubah
if (lastMotion != LOW) {
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print("GERAKAN:0");
    LoRa.endPacket();

    Serial.println("Kirim LoRa: 0");
}

Serial.println("Standby...");
}

// =====
// DETEKSI GERAKAN
// =====
if (motion == HIGH && !sudahTrigger) {

    Serial.println("Hama terdeteksi!");

    // Buzzer ON
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);

    // Servo bergerak 2 kali
    for (int i = 0; i < 2; i++) {

        myServo.write(180);
        delay(1000);

        myServo.write(0);
        delay(1000);

    }

    // Buzzer OFF setelah servo selesai
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

    // Kirim LoRa
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print("GERAKAN:1");
    LoRa.endPacket();

    Serial.println("Kirim LoRa: 1");

    sudahTrigger = true;
    lastTriggerTime = millis();
}

lastMotion = motion;

delay(200);
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#include <time.h>
#include <WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// ===== LCD =====
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// ===== WIFI =====
#define WIFI_SSID "istela"
#define WIFI_PASSWORD "KeluargaCemara"

// ===== FIREBASE =====
#define API_KEY "AIzaSyCjtCutBb_wZFdRTJTHVeALnljWTn7AsHY"
#define DATABASE_URL "https://smart-farming-9bf45-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

// ===== LORA PIN =====
#define SS 5
#define RST 14
#define DIO0 2

unsigned long lastTriggerTime = 0;
bool hamaAktif = false;
unsigned long lastHeartbeat = 0;
int rssi = 0;
float snr = 0;

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // LCD
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Connecting...");

  // WiFi
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("\nWiFi Connected");

  lcd.clear();
  lcd.print("WiFi Connected");
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Sinkronisasi waktu NTP
configTime(0, 0, "pool.ntp.org");

Serial.print("Sinkronisasi waktu");

time_t now = time(nullptr);

while (now < 100000) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    now = time(nullptr);
}

Serial.println("\nWaktu tersinkron");

// ===== FIREBASE =====
config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;

config.timeout.serverResponse = 10000;

if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")) {
    Serial.println("Firebase SignUp OK");
} else {
    Serial.printf("SignUp ERROR: %s\n",
        config.signer.signupError.message.c_str());
}

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

// ===== LORA =====
LoRa.setPins(SS, RST, DIO0);

if (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println("LoRa gagal!");

    lcd.clear();
    lcd.print("LoRa Error!");

    while (1);
}

Serial.println("System Ready");

lcd.clear();
lcd.print("System Ready");

delay(2000);
lcd.clear();
}

// =====
// SIMPAN RIWAYAT KE FIREBASE
// =====
void simpanRiwayat(int statusHama) {

    if (Firebase.ready()) {
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
time_t now = time(nullptr);

FirebaseJson json;

json.set("hama", statusHama);
json.set("waktu", (int)now);

Firebase.RTDB.pushJSON(
    &fbdo,
    "/riwayat_sensor",
    &json
);

Serial.println("Riwayat tersimpan");
}
}

// =====
// LOOP
// =====
void loop() {

    int packetSize = LoRa.parsePacket();

    // ===== DATA DARI LORA =====
    if (packetSize) {

        String data = "";

        while (LoRa.available()) {
            data += (char)LoRa.read();
        }
        // Tambahan RSSI dan SNR
        rssi = LoRa.packetRssi();
        snr = LoRa.packetSnr();

        Serial.println("Data masuk: " + data);

        Serial.print("RSSI : ");
        Serial.print(rssi);
        Serial.println(" dBm");

        Serial.print("SNR : ");
        Serial.print(snr);
        Serial.println(" dB");

        if (data == "GERAKAN:1") {

            hamaAktif = true;
            lastTriggerTime = millis();

            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("STATUS:");

            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("HAMA TERDETEKSI");
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (Firebase.ready()) {

    Firebase.RTDB.setInt(
        &fbdo,
        "/sensor/hama",
        1
    );

    simpanRiwayat(1);

    Serial.println("Firebase -> 1");
}
}

// ===== KEMBALI KE STATUS AMAN =====
if (hamaAktif &&
    (millis() - lastTriggerTime > 5000)) {

    hamaAktif = false;

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("STATUS:");

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("AMAN");

    if (Firebase.ready()) {

        Firebase.RTDB.setInt(
            &fbdo,
            "/sensor/hama",
            0
        );

        simpanRiwayat(0);

        Serial.println("Firebase -> 0");
    }
}

// ===== HEARTBEAT =====
if (Firebase.ready() &&
    millis() - lastHeartbeat > 5000) {

    time_t now = time(nullptr);

    Firebase.RTDB.setInt(
        &fbdo,
        "/sensor/lastUpdate",
        (int)now
    );

    lastHeartbeat = millis();

    Serial.println("Heartbeat terkirim");
```

Hak Cipta :

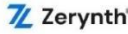
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

}

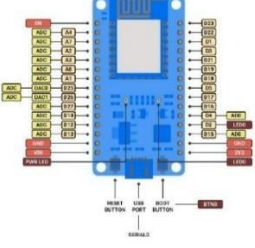
L - 3 Datasheet Komponen



DOIT ESP32 DevKit v1



DO NOT USE D6 TO D8
PWM IS DISABLED ON EVERY DIGITAL PIN
ICU NOT SUPPORTED
ADC ON PINS 04, 05, 03, 04, 05, 02, 02, 02, 02
CAN BE READ ONLY WITH V0-P0 NOT STARTED



More info about DOIT Esp32 DevKit v1 can be found [here](#).

Flash Layout

The internal flash of the ESP32 module is organized in a single flash area with pages of 4096 bytes each. The flash starts at address 0x00000, but many areas are reserved for Esp32 IDF SDK and Zerynth VM. There exist two different layouts based on the presence of BLE support.

In particular, for non-BLE VMs:

Start address	Size	Content
0x00009000	16Kb	Esp32 NVS area
0x0000D000	8Kb	Esp32 OTA data
0x0000F000	4Kb	Esp32 PHY data
0x00010000	1Mb	Zerynth VM
0x00110000	1Mb	Zerynth VM (FOTA)
0x00210000	512Kb	Zerynth Bytecode
0x00290000	512Kb	Zerynth Bytecode (FOTA)
0x00310000	512Kb	Free for user storage
0x00390000	448Kb	Reserved

JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Start address	Size	Content
0x00270000	320Kb	Zerynth Bytecode (slot 0)
0x002C0000	320Kb	Zerynth Bytecode (slot 1)

For Esp32 based devices, the FOTA process is implemented mostly by using the provided system calls in the IDF framework. The selection of the next VM to be run is therefore a duty of the Espressif bootloader; the bootloader however, does not provide a failsafe mechanism to revert to the previous VM in case the currently selected one fails to start. At the moment this lack of a safety feature can not be circumvented, unless by changing the bootloader. As soon as Espressif releases a new IDF with such feature, we will release updated VMs.

Secure Firmware

Secure Firmware feature allows to detect and recover from malfunctions and, when supported, to protect the running firmware (e.g. disabling the external access to flash or assigning protected RAM memory to critical parts of the system).

This feature is strongly platform dependent; more information at [Secure Firmware - ESP32 section](#).

Zerynth Secure Socket

To be able to use Zerynth Secure Socket on esp32 boards `NATIVE_MBEDTLS: true` must be used instead of `ZERYNTH_SSL: true` in the `project.yml` file.

Missing features

Not all IDF features have been included in the Esp32 based VMs. In particular the following are missing but will be added in the near future:

- Touch detection support

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Product Specifications

Module Model	Ra-02
Package	SMD-16
Size	17*16* (3.2 ± 0.1) mm
Interface	SPI
Programmable bit rate	UP to 300Kbps
Frequency Range	410-525 MHz
Antenna	IPEX
Max Transmit Power	18±1 dBm
Power (Typical Values)	433MHz: TX:93mA RX:12.15mA Standby:1.6mA 470MHZ: TX:97mA RX:12.15mA Standby:1.5mA
Power Supply	2.5~3.7V, Typical 3.3V
Operating Temperature	-30 ℃ ~ 85 ℃
Storage Environment	-40 ℃ ~ 90 ℃ , < 90%RH
Weight	0.45g

Receive Sensitivity

Frequency	Spread Factor	SNR	Sensitivity
433MHz	7	-7	-125
	10	-15	-134
	12	-20	-141
470MHz	7	-7	-126
	10	-15	-135
	12	-20	-141

Note: The above data are measured by the Semtech Shenzhen laboratory. The test conditions: power output 20dBm, bandwidth 125KHz.

Contact US

Shenzhen Ai-Thinker Technology Co., Ltd

Address: 6/F, Block C2, Huaifeng Industrial Park, Hangcheng Road, Bao'an Road, Bao'an District, Shenzhen, China

Website: www.ai-thinker.com

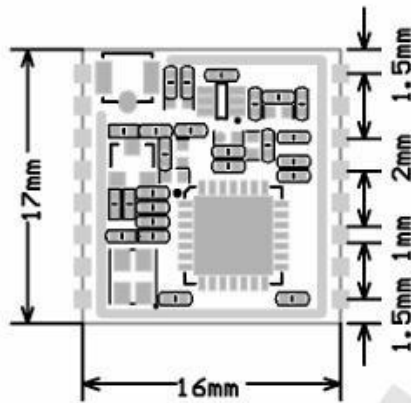
Tel: 0755-29162996

E-mail: support@ai-thinker.com

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ra-02 LoRa Module



Features

- LoRa™ spread spectrum modulation technology
- Receive sensitivity as low as -141 dBm
- Excellent resistance to blocking
- Supports preamble detection
- Supports half-duplex SPI communication
- Programmable bit rate up to 300Kbps
- Supports FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRa™ and OOK modulation modes
- Supports automatic RF signal detection, CAD mode and ultra high speed AFC
- Packets with CRC, up to 256 bytes
- Small package with double volume stamps

Overview

Ra-02 can be used for ultra-long distance spread spectrum communication, and compatible FSK remote modulation and demodulation quickly, to solve the traditional wireless design can not take into account the distance, anti-interference and power consumption.

Ra-02 can be widely used in a variety of networking occasions, for automatic meter reading, home building automation, security systems, remote irrigation systems, is the ideal solution for things networking applications.

Ra-02 is available in SMD package and can be used for rapid production by standard SMT equipment. It provides customers with high reliability connection mode.

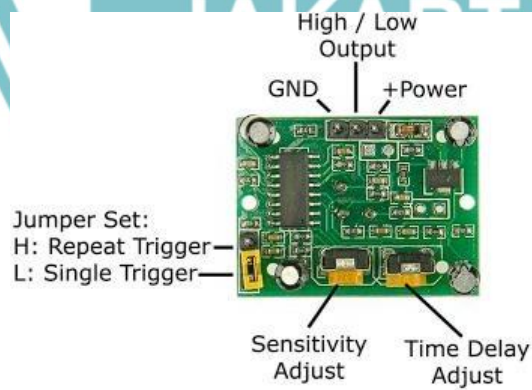
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Berikut spesifikasi teknis dari *Arduino Uno R3* board

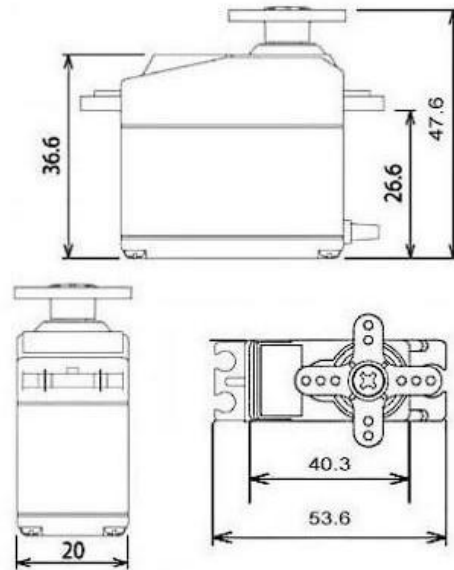
- Mikrokontroler ATmega328
- Catu Daya 5V
- Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- Tegangan Input (batasan) 6-20V
- Pin I/O Digital 14 (dengan 6 PWM output)
- Pin Input Analog 6
- Arus DC per Pin I/O 40 mA
- Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega328) dimana 0.5 KB digunakan oleh bootloader
- SRAM 2 KB (ATmega328)
- EEPROM 1 KB (ATmega328)
- Clock Speed 16 MHz



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Product Type	HC--SR501 Body Sensor Module
Operating Voltage Range	5-20VDC
Quiescent Current	<50uA
Level output	High 3.3 V /Low 0V
Trigger	L can not be repeated trigger/H can be repeated trigger(Default repeated trigger)
Delay time	5-300S(adjustable) Range (approximately .3Sec -5Min)
Block time	2.5S(default)Can be made a range(0.xx to tens of seconds
Board Dimensions	32mm*24mm
Angle Sensor	<110 ° cone angle
Operation Temp.	-15-+70 degrees
Lens size sensor	Diameter:23mm(Default)



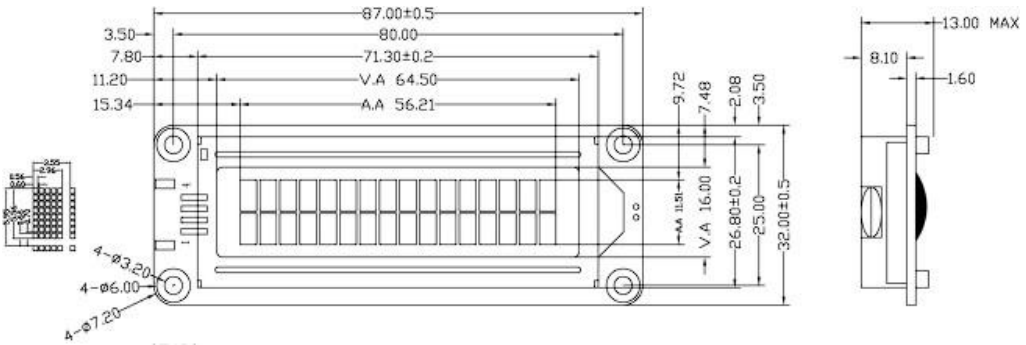
- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 9.4 kgf·cm (4.8 V), 11 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.17 s/60° (4.8 V), 0.14 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V a 7.2 V
- Running Current 500 mA – 900 mA (6V)
- Stall Current 2.5 A (6V)
- Dead band width: 5 μs
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Temperature range: 0 °C – 55 °C



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1	SDA	H/L	I ² C-Bus Serial Data
2	SCL	H/L	I ² C-Bus Serial Clock
3	GND	0V	Power Ground
4	VCC	+3.3~5.0V	Power Supply For Logic

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA