SinarFe7
Seminar Nasional Fortei Regional 7

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

Rancang Bangun System Alarm Anti Maling Pada Pompa Air Di Sawah Berbasis IOT

[1] Yoga Putra Perdana, [2] Didik Riyanto, [3] Jawwad Sulthon H
[1,2,3] Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Ponorogo
[1]Exputra39@gmail.com

Abstract - This Research on the Design and Development of an IoT-Based Anti-Theft Alarm System for Water Pumps in Rice Fields develops an IoT security system to prevent water pump theft in agricultural land, particularly in Ponorogo Regency. The system consists of a PIR sensor for human motion detection, an ESP32 microcontroller as the main processor, a LoRa module for wireless communication with a range of up to ±5 km, and a buzzer as a local alarm. Motion information is transmitted via LoRa to a receiver unit at home, processed by a second ESP32, and displayed through the Blynk application on a smartphone.The research methodology includes literature and field studies, hardware and software design stages, as well as comprehensive component testing. The test results show that the system can detect movement within a sensor radius of 2–2.5 meters and successfully transmit signals up to a distance of 1.5 km with a response time of about 2 seconds. Distances beyond 1.5 km result in signal loss, causing the alarm to remain inactive.The conclusion indicates that the system is effective in detecting human motion and providing real-time notifications to users. However, its communication coverage is limited to distances below 1.5 km. Recommendations for further development include integrating ultrasonic sensors for an additional detection layer, using backup power sources such as UPS or batteries, and applying waterproof enclosures and sensor covers to enhance system durability against physical damage.

Keywords —IoT, water pump, PIR sensor, alarm,Lora

***Abstrak*—Penelitian Rancang Bangun System Alarm Anti Maling Pada Pompa Air Di Sawah Berbasis IOT ini mengembangkan sistem keamanan IoT untuk mencegah pencurian pompa air di lahan pertanian, khususnya di Kabupaten Ponorogo. Sistem terdiri dari sensor PIR untuk deteksi pergerakan manusia, mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah utama, modul LoRa untuk komunikasi nirkabel hingga radius ± 5 km, dan buzzer sebagai alarm lokal. Informasi gerakan diteruskan melalui LoRa ke unit penerima di rumah, diproses ESP32 kedua, dan ditampilkan melalui aplikasi Blynk pada smartphone.Metode penelitian mencakup studi literatur dan lapangan, tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian komprehensif tiap komponen. Hasil pengujian menunjukkan sistem mendeteksi gerakan hingga radius sensor 2 – 2,5 m dan berhasil mengirim sinyal hingga jarak 1 ,5 km dengan waktu respons sekitar 2 detik. Jarak lebih dari 1,5 km menyebabkan sinyal tidak diterima, sehingga alarm tidak aktif.Kesimpulan menunjukan sistem ini efektif dalam mendeteksi gerakan manusia dan memberikan notifikasi waktu nyata kepada pengguna. Namun, cakupan komunikasi terbatas pada jarak di bawah 1,5 km. Rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya meliputi: integrasi sensor ultrasonik untuk lapisan deteksi tambahan, penggunaan sumber daya cadangan seperti UPS atau baterai, serta penerapan box tahan air dan sensor cover untuk menambah daya tahan sistem terhadap pengrusakan fisik.**

Kata Kunci—IOT, Pompa air, Sensor pir, Alarm, Lora

I. PENDAHULUAN

Pompa air adalah perangkat yang dirancang berdasarkan teknik dasar dan penerapan teknologi untuk memindahkan air dengan cepat dan mudah dalam jumlah yang lebih banyak daripada metode pengambilan manual menggunakan timba. Pompa air berfungsi untuk menyedot air dari sumbernya, lalu memindahkannya ke lokasi tertentu untuk berbagai keperluan, seperti irigasi persawahan, penyediaan air untuk mandi, pengolahan limbah, atau untuk mengevakuasi air dari lokasi yang jauh. Pompa air juga bisa digunakan untuk menyedot air dari sumber atau memindahkannya ke lokasi yang dibutuhkan. Kinerja pompa air bergantung pada jumlah air yang diinginkan dan tenaga yang digunakan. Proses pemindahan air ini memanfaatkan erbagai sistem pompa tekan untuk mencapai hasil yang optimal, kebutuhan air merupakan komponen yang sangat vital [1].Irigasi buatan adalah proses mengalirkan air secara buatan dari sumber yang tersedia ke lahan tertentu untuk memenuhi kebutuhan tanaman, baik untuk kebutuhan

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

jangka panjang maupun sementara. Untuk melakukan ini, dibutuhkan mesin pompa air yang berfungsi mengalirkan air dari sumber seperti sungai atau sumur air tanah ke lahan pertanian yang memerlukan aliran tersebut [2].Terdapat berbagai macam jenis pompa yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pemindahan cairan di berbagai sektor industri. Masing-masing jenis pompa memiliki prinsip kerja dan karakteristik khusus yang membuatnya sesuai untuk aplikasi tertentu.yaitu pompa sentrifugal,pompa piston, pompa diafragma, pompa *rotor eksentrik*, pompa *centrifugal submersible Eksentrik*, pompa *Centrifugal Submersible*. Pada umummnya para petani mengggunkana pompa submersible, karena kemampuannya menghasilkan debit air yang tinggi dan konsumsi listriknya yang relative murah, namun harga pembelian yang cukup mahal, Untuk mempermudah kebutuhan air banyak sekali petani memasang *submersible*, diarea persawahan.para petani memasang pompa mereka tidak dilengkapi dengan pengaman atau pemantauan yang maksimal oleh karena itu rawan terjadi potensi pencurian *submersible* .Banyak petani yang kurang memperhatikan aspek keamanan dalam pemasangan pompa air, hanya dengan membangun rumah kecil untuk melindungi pompa tersebut. Keamanan merupakan kebutuhan dasar yang diinginkan oleh setiap individu, namun tingkat kejahatan masih terbilang tinggi. Berbagai langkah analisis dilakukan untuk menekan angka kejahatan [3]. Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem alarm anti maling berbasis *IoT* yang dapat mendeteksi ancaman pencurian serta memberikan pemberitahuan kepada pemilik pompa secara langsung. Diharapkan sistem ini dapat membantu memberikan informasi keaadan pompa air,mengurangi kerugian yang disebabkan oleh pencurian pompa air dan meningkatkan keamanan bagi petani.Terdapat beberapa kasus pencurian pompa air yang terjadi didaerah Ponorogo contohnya ―Marak Pencurian Pompa Air, Petani Desa Pengkol Resah‖ sumber: Gema Surya FM.Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem alarm anti maling berbasis IoT yang efektif dalam meningkatkan keamanan pompa air dari pencurian , sekaligus memperhatikan keberlanjutan operasionalnya dengan memanfaatkan teknologi yang efisien dan mudah diakses oleh petani. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi jangka panjang untuk mengatasi masalah pencurian dan kerusakan pompa air di sawah, serta memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian.

II. METODE PENELITIAN

A. Studi Lapangan

Penulis menggunakan metode Survei lapangan terhadap pompa air milik petani di Kabupaten Ponorogo—termasuk milik Bapak Agung dan Bumdes Desa Sraten di Kecamatan Jenangan—mengungkap bahwa tingkat keamanan dan risiko pencurian bervariasi: beberapa lokasi dilengkapi dengan pagar atau penjagaan rutin sehingga relatif aman, sementara di daerah terpencil terdapat laporan pencurian pompa atau komponennya yang mengganggu produktivitas pertanian, sehingga penting untuk mempertimbangkan peningkatan sistem pengamanan atau pemanfaatan teknologi canggih di sekitar sumur pompa air tersebut *Tabel Studi Lapangan*.

B. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, dilakukan pengumpulan data dan informasi yang akan menjadi bahan referensi serta penunjang dalam pelaksanaan perancangan. Proses ini bertujuan untuk memperoleh wawasan yang lebih dalam dan relevansi teori yang dapat mendukung pelaksanaan perancangan.

1. Aparat Polsek Sukorejo, Ponorogo, pada Rabu. 31/5/2022 membekuk dua pria yang mencuri tiga unit pompa air di sawah Desa Nampan, Kecamatan Sukorejo, Ponorogo Tindak pencurian di gudang penyimpanan tergolong dalam kategori pencurian dengan pemberatan atau kekerasan, yang umumnya terjadi di wilayah pedesaan. Hal ini disebabkan oleh minimnya dukungan teknologi komunikasi, sehingga tingkat keamanan gudang menjadi sangat rendah. Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkan sebuah sistem keamanan berbasis transmisi *LoRa*, yang mampu mengirimkan data jarak jauh dan mencakup area pedesaan. Sistem ini berfungsi untuk mengirimkan informasi secara langsung ke rumah pemilik.[13]
2. Sejumlah warga Desa Lembah Kecamatan Babadan Kabupaten Ponorogo melaporkan kepada pihak Kepolisian Polres Ponorogo bahwa peralatan pertanian mereka yang disimpan di sawah telah dicuri. Berdasarkan laporan tersebut, petugas segera melakukan penyelidikan hingga akhirnya berhasil mengungkap kasus pencurian dengan unsur pemberatan ini. [14]
3. Indonesia merupakan salah satu negara agraris terbesar di dunia dengan berbagai jenis hasil pertanian. Namun, produktivitas panen para petani masih belum optimal akibat sejumlah kendala, seperti pencurian dan

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

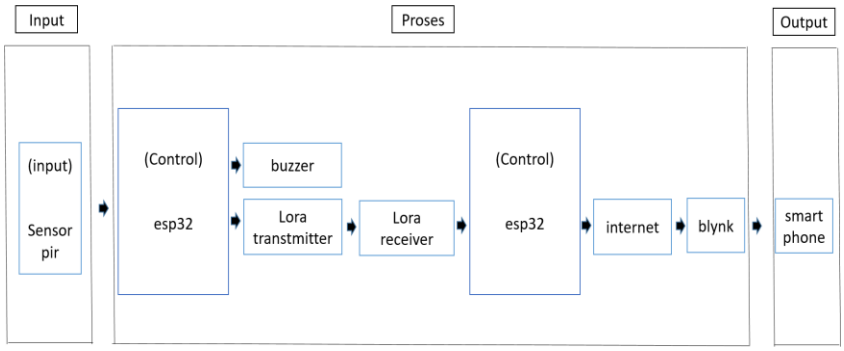
keterlambatan dalam proses pengairan lahan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah alat yang mampu memberikan perlindungan serta mengatur sistem irigasi secara efisien, yang dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memantau keamanan serta mengontrol pengairan lahan pertanian secara langsung. Sistem keamanan pada alat ini bekerja dengan mendeteksi adanya gerakan, lalu kamera akan mengambil gambar dan mengirimkan notifikasi beserta foto ke pengguna melalui aplikasi Telegram. Selain itu, pengguna juga dapat meminta pengambilan gambar secara langsung melalui aplikasi tersebut.[15]

C. Tahap Perencanaan Alat

Dalam proses pembuatan sebuah alat, diperlukan perencanaan yang matang dan terstruktur agar hasil akhir yang diperoleh dapat sesuai dengan tujuan dan harapan yang telah ditetapkan sebelumnya.

a. Diagram blok

Diagram blok merupakan bentuk visual atau ilustrasi grafis dari sebuah sistem atau proses yang disusun dari blok- blok sederhana yang saling terhubung melalui garis atau panah. Masing-masing blok menggambarkan suatu komponen, fungsi, atau tahapan proses, sementara garis atau panah menunjukkan arah aliran sinyal, data, maupun kontrol antar blok tersebut.



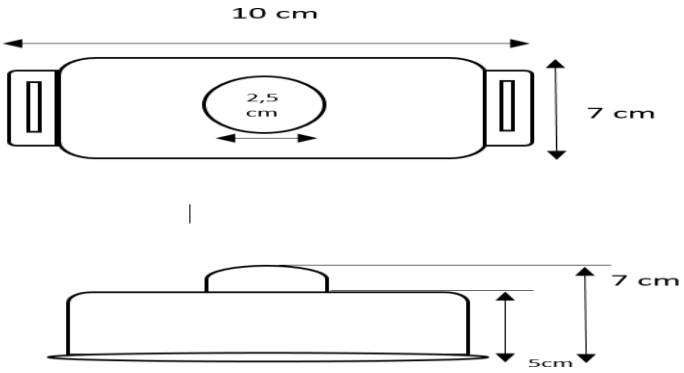
Gambar 4.3 Diagram blok

Pada gambar 4.3 diagram blok tersebut menggambarkan sistem alarm berbasis IoT yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output. Pada bagian input, sensor *PIR* digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan, kemudian sinyal dari sensor ini dikirim ke *mikrokontroler ESP32* sebagai pengontrol utama. Selanjutnya, *ESP32* mengaktifkan buzzer sebagai alarm lokal dan mengirimkan data melalui modul *LoRa transmitter*. Data ini diterima oleh LoRa *receiver* yang kemudian diteruskan ke ESP32 kedua untuk diproses lebih lanjut. *Mikrokontroler* ini mengirimkan informasi melalui jaringan internet ke platform Blynk. Pada akhirnya, pengguna menerima notifikasi atau informasi melalui aplikasi *Blynk* yang terhubung ke smartphone.

b. Desain rangkaian mekanik

Desain rangkaian mekanik adalah proses perancangan komponen fisik atau bagian-bagian mekanis dari suatu sistem atau alat meliputi kerangka cover dan desain tampak atas atau tampak samping:

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

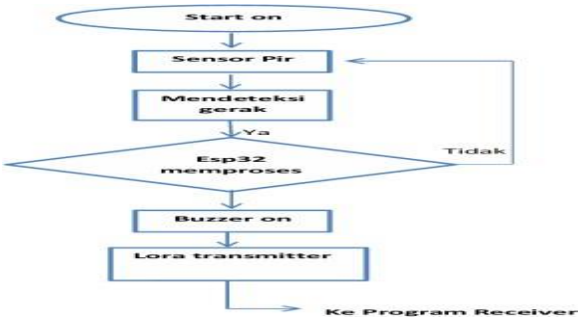


Gambar 4.4 Desain Alat

c. Diagram *flowchart*

Flowchart adalah diagram yang menggambarkan alur proses atau sistem secara visual menggunakan simbol-simbol seperti kotak, belah ketupat, dan panah untuk mempermudah pemahaman dan analisis.pada bagian flowchart dibagi menjadi 2 yaitu flowchat transmitter dan receiver

1. *Flowchart Transmitter* dan *Receiver*

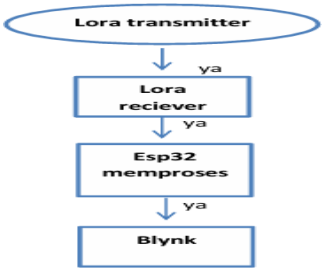


Gambar 4.5 *Flowchart Transmitter*

Sensor PIR berfungsi mendeteksi gerakan manusia dalam radius maksimal 5 meter. Saat mendeteksi pergerakan, sensor ini mengirimkan sinyal ke ESP32 yang kemudian mengaktifkan buzzer dan meneruskan sinyal bahaya ke modul LoRa transmitter. Selanjutnya, sinyal tersebut dikirimkan melalui transmisi LoRa dari transmitter ke receiver untuk memicu sistem alarm.

2. *Flowchart receiver*

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

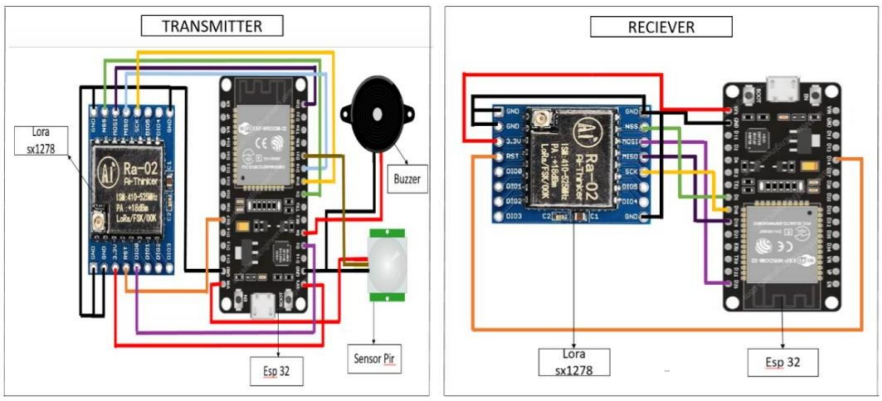


Gambar 4.6 *flowchart receiver*

LoRa transmitter berperan sebagai pengirim data ke *LoRa receiver*. Setelah sinyal bahaya diterima oleh LoRa receiver, sinyal tersebut diteruskan ke ESP32 untuk diproses. Selanjutnya, ESP32 mengirimkan informasi tersebut ke aplikasi *Blynk*, yang kemudian menampilkan notifikasi ke pengguna melalui ponsel.

3. Diagram wiring

Diagram wiring adalah gambar yang menunjukkan cara penyambungan kabel antar komponen elektronik dalam suatu rangkaian. Diagram ini menampilkan hubungan pin (kaki) dari setiap komponen seperti mikrokontroler (misalnya ESP32), sensor, modul komunikasi, buzzer, dan lainnya secara visual untuk memudahkan proses perakitan.



Gambar 4.7 Skema keseluruhan system

Merujuk pada Gambar 4.7 skema keseluruhan sistem dari alat ini, setiap bagian dan komponen dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut

1. Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*) Sensor PIR berfungsi sebagai alat pendeteksi gerakan, terutama pergerakan manusia. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan sinyal inframerah yang berasal dari panas tubuh manusia. Ketika ada pergerakan di sekitar area deteksi, sensor akan memberikan sinyal sebagai indikasi adanya aktivitas mencurigakan, seperti potensi kehadiran maling.
2. ESP32 sebagai pemroses Input dari sensor *PIR Mikrokontroler ESP32* berperan sebagai unit pengolah utama. Ia menerima sinyal input dari sensor *PIR*, kemudian memproses data tersebut untuk menentukan langkah selanjutnya, seperti mengaktifkan alarm atau mengirimkan notifikasi. *ESP32* memiliki keunggulan dalam kecepatan, konektivitas WiFi dan Bluetooth, serta efisiensi daya.
3. *Buzzer* sebagai *Output* dari *ESP32 Buzzer* merupakan perangkat keluaran (output) yang dikendalikan oleh

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

ESP32. Ketika *ESP32* mendeteksi sinyal dari sensor *PIR* yang menandakan adanya gerakan mencurigakan, buzzer akan diaktifkan untuk menghasilkan suara sebagai alarm atau peringatan, baik untuk menakuti penyusup maupun memberi tahu pemilik.

4. *LoRa Transmitter* sebagai pengirim data dari sawah ke rumah Modul *LoRa (Long Range*) *Transmitter* digunakan untuk mengirim data jarak jauh dari lokasi sawah ke rumah. Teknologi *LoRa* sangat cocok untuk daerah pedesaan atau area luas karena memiliki jangkauan sinyal yang jauh dan efisiensi daya tinggi, meskipun dengan kecepatan transfer data yang rendah.
5. *LoRa Receiver* sebagai penerima data dari sawah *LoRa Receiver* berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirimkan oleh *LoRa Transmitter*. Modul ini menangkap data yang dikirim dari sawah, seperti sinyal deteksi gerakan, dan kemudian meneruskannya ke *mikrokontroler ESP32* di sisi penerima (rumah) untuk diproses lebih lanjut.
6. *ESP32* sebagai pengontrol data yang diterima dari *LoRa* di sisi penerima, *ESP32* kembali berperan penting sebagai pemroses. Ia mengelola dan menginterpretasikan data yang diterima dari *LoRa* Receiver, menentukan tindakan lanjutan seperti mengirimkan notifikasi atau menampilkan status sistem ke aplikasi pemantau.
7. *Blynk* sebagai Platform penerima dan penampil data pada Smartphone *Blynk* merupakan aplikasi berbasis IoT (*Internet of Things*) yang digunakan untuk menampilkan informasi dari *ESP32* secara *real-time* di smartphone. Data yang telah diproses oleh *ESP32* dikirim ke aplikasi *Blynk*, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem dari jarak jauh melalui perangkat mobile.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Dasar Teori*

Penelitian ini Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem alarm anti maling berbasis *IoT* yang dapat mendeteksi ancaman pencurian serta memberikan pemberitahuan kepada pemilik pompa secara langsung. Diharapkan sistem ini dapat membantu memberikan informasi keadaan pompa air, mengurangi kerugian yang disebabkan oleh pencurian pompa air dan meningkatkan keamanan bagi petani.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem alarm anti maling berbasis IoT yang efektif dalam meningkatkan keamanan pompa air dari pencurian , sekaligus memperhatikan keberlanjutan operasionalnya dengan memanfaatkan teknologi yang efisien dan mudah diakses oleh petani. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi jangka panjang untuk mengatasi masalah pencurian dan kerusakan pompa air di sawah, serta memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian

C. Parameter yang Diuji

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap beberapa pengujian yaitu yang pertama adalah pengujian Sensor Pir yaitu pengujian kepekaan Sensor Pir terhadap suatu gerak, yang kedua adalah pengujian suara Buzzer apakah mampu memberikan peringatan melalui suara atau tidak, yang ketiga adalah pengujian keseluruhan alat apakah alat tersebut mampu atau tidak menghantarkan sinyal sesuai dengan jarak yang diinginkan kepada pemilik pompa secara langsung. Dan alat ini mampu menghantarkan sinyal sejauh 1,5km

Berikut merupakan table pengujian alat keseluruhan yang telah dilalukan oleh penulis

No	Jarak Transmitter-Receiver (meter)	Buzzer aktif	Time receiver - Transmitter	Keterangan

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

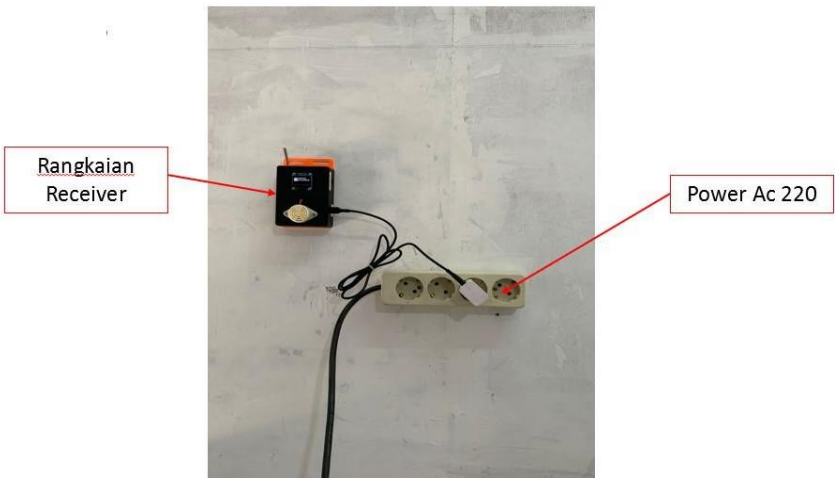
1	200	Ya	2 detik	Pergerakan terbaca serta dapat mengirimkan pesan kepada smartphone
2	400	Ya	2 detik	Pergerakan terbaca serta dapat mengirimkan pesan kepada smartphone
3	600	Ya	2 detik	Pergerakan terbaca serta dapat mengirimkan pesan kepada smartphone
4	1000	Ya	2 detik	Pergerakan terbaca serta dapat mengirimkan pesan kepada smartphone
5	1500	Ya	2 detik	Pergerakan terbaca serta dapat mengirimkan pesan kepada smartphone
6	2000	Tidak	Tidak ada time	Pergerakan tidak terbaca dan tidak mengirimkan pesan

Pada table 4.3 pengujian alat keseluruhan merupakan pengujian alat yang real dilalukan dilapangan yaitu dilakukan diarea pompa air .pada proses ini dilakukan pengujian pada 5 pompa air yang berbeda , yaiutu dengan varian jarak antara 200 – 2000 meter

a. Pada jarak 200 meter transmitter dapat mengirimkan data secara maksimal dan dapat diterima *receiver* serta mampu memberikan sinyal bahaya
b. *Transmitter* berhasil mengirim data dengan optimal pada jarak 400 meter, dimana receiver masih mampu menerima sinyal tersebut dan memicu alarm peringatan.
c. *Transmitter* berhasil mengirimkan data dengan optimal pada jarak 600 meter, di mana *receiver* masih mampu menangkap sinyal tersebut dan menjadikannya sebagai pemicu alarm peringatan
d. Pada jarak 1000 meter, transmitter mampu mengirim data dengan optimal receiver masih dapat menerima sinyal tersebut dan kemudian mengaktifkan alarm
e. Pada jarak 2000 meter , transmitter tidak mampu mengirimkan sinyal

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

Gambar 4.23 Pengujian Alat *Transmittert 2*



Gambar 4.24 Pengujian Alat *Receiver*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan rangkaian penelitian mulai dari studi literatur dan lapangan, perencanaan dan perancangan alat, hingga tahap pengujian—yang didukung oleh data yang diperoleh serta teori-teori terkait, dapat diambil kesimpulan bahwa alat yang dikembangkan belum sepenuhnya memenuhi ekspektasi awal. Namun demikian, alat tersebut terbukti cukup efektif dalam menangani permasalahan utama yang menjadi dasar penelitian ini.

ISSN (Print) : 2621-3540
ISSN (Online) : 2621-5551

a. Perancangan sistem alarm anti maling pada pompa air di sawah berbasis *IOT* dilakukan pembuatan dengan menggunakan banyak komponen ada beberapa komponen yang penting yaitu sesnor Pir sebagai pendeteksi gerakan dan Esp32 sebagai pemroses sinyal , serta modul Lora sebagai komunikasi penghantar sinyal tanpa kabel dari sawah ke rumah
b. Sistem alarm anti maling pada pompa air di sawah berbasis *IOT* dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yang dinginkan yaitu alat dapat mendeteksi adanya suatu gerakan yang mencurigakan serta dapat mengirimkan sinyal tersebut dari rumah ke sawah dan dapat dikirimkan kepada pemilik pompa melalui aplikasi Blynk yang terdapat pada Hp
c. sistem alarm anti maling pada pompa air di sawah berbasis *IOT* dilakukan pengujian terhadap pompa air petani dengan dapat bekerja melacak pergerakan orang yang mencurigakan dan dapat mengirimkan sinyal dengan jarak maksimal yaitu 1,5 Km serta dapat memeberikan informasi melalui Hp

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] H. H. Sinaga, D. Permata, N. Soedjarwanto, dan N. Purwasih, "Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi Persawahan bagi Masyarakat Desa Karang Rejo, Pesawaran, Lampung," *Wikrama Parahita J. Pengabdi. Masy.*, vol. 5, no. 1, hal. 22–26, 2021, doi: 10.30656/jpmwp.v5i1.2633.

[2] S. Handoko, H. Novianto, dan C. Nurin Hamdani, "Pemasangan Pompa untuk Irigasi Lahan Pertanian Menggunakan Solar Panel bagi Masyarakat Cepu," *J. ESDM*, vol. 11, no. 2, hal. 66–73, 2023, doi: 10.53026/jesdm.v11i2.1023.

[3] E. Octavia, R. Dijaya, A. Eviyanti, dan N. L. Azizah, "Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Kost Berbasis IoT dengan ESP32-Cam," *Indones. J. Appl. Technol.*, vol. 1, no. 3, hal. 16, 2024, doi: 10.47134/ijat.v1i3.3073.

[4] W. A. Syakur dan A. A. Prasetyo, "Rancang Bangun Alat Keamanan Anti Maling dengan Konsep IoT di Perumahan," *J. Techno Bahari*, vol. 10, no. 1, hal. 18–23, 2022.

[5] Y. M. Djaksana dan K. Gunawan, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Pompa Air Berbasis Android," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, hal. 146–154, 2021, doi: 10.31598/sintechjournal.v4i2.741.

[6] R. Rahmaddi dan R. N. Rohmah, "Sistem Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Berbasis IOT," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 2, hal. 126–134, 2021, doi: 10.23917/emitor.v21i2.13720.

[7] H. Muchtar dan A. Rohman, "Rancang Bangun Proteksi dan Monitoring Pompa Summersible 1 Phasa di PT Mahakam Beta Farma," *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 5, no. 1, hal. 59, 2022, doi: 10.24853/resistor.5.1.59-64.

[8] A. Y. Pratama dan B. H. Purwoto, "Sistem Monitoring dan Kendali Operasi Pompa Air di Daerah Persawahan," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 19, no. 2, hal. 98–102, 2021S, doi: 10.23917/emitor.v19i2.8815.

[9] S. Ahadiah, Muharnis, dan Agustiawan, "Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller," *J. Inovtek Polbeng*, vol. 07, no. 1, hal. 29–34, 2022.

[10] M. N. A. Firstiawan Tito Bismantara, Eka Mandayatma, "Rancang Bangun Alat Pengingat Minum Obat," *Multidi*, vol. 02, no. 08, hal. 80–89, 2024.

[11] S. Yudho dan T. Koerniawan, "Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah Aplikasi Monitoring Energi Shs Off-Grid Menggunakan Lora Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah," vol. 13, no. 1, hal. 26–32, 2021.

[12] G. Anastasia, S. 1✉, R. Talapessy, G. Loupatty, J. R. Kelibulin, dan V. Salamena, "Implementasi Sensor Gerak (PIR) sebagai Detektor Gerakan Manusia dalam Ruang," vol. 4, hal. 9342–9351, 2024.

[13] O. P. Naibaho, I. Ishak, dan R. I. Ginting, "Penerapan Sensor Pir Untuk Alarm Pintu Anti Maling Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 3, no. 3, hal. 72–79, 2024, doi: 10.53513/jursik.v3i3.9411.

[14] H. B. M. S. R. H. y S. J. Sigurdsson H., "Pemanfaatan Aplikasi Blynk Sebagai Alat Bantu Monitoring Energi Listrik," *Encycl. volcanoes.*, no. 1995, hal. 662, 2022.