



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 115-122

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Rancang Bangun Alat Penguras Air Otomatis Menggunakan Sistem Peringatan Dini Berbasis IoT pada Kapal Nelayan

Arfina Damayanti Arif, Adi Candra, Andi Nurul Faizah

Institut Teknologi Dan Bisnis Bina Adinata, Jl. Sukun, Jalanjang Kec. Gantarang, Kab. Bulukumba No. Telp 2510621

[arifarfina13@gmail.com](mailto:arifarfina13@gmail.com), [chandrakirana862@gmail.com](mailto:chandrakirana862@gmail.com), [nf051990@gmail.com](mailto:nf051990@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini membahas perancangan dan pembuatan alat penguras air otomatis berbasis Internet of Things (IoT) pada kapal nelayan dengan sistem peringatan dini menggunakan aplikasi Telegram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat yang mampu mendeteksi ketinggian air secara real-time, menguras air secara otomatis, serta mengetahui respon pengguna terhadap alat yang dikembangkan. Metode yang digunakan meliputi Research and Development (R&D) dengan pendekatan rekayasa teknologi yang mencakup tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem. Komponen utama yang digunakan dalam sistem ini adalah mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai pendeteksi ketinggian air, relay sebagai pengendali arus, serta pompa celup air sebagai aktuator, yang dilengkapi dengan sistem notifikasi berbasis Telegram. Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air di dalam kapal, kemudian data diproses oleh ESP32 untuk mengaktifkan pompa secara otomatis ketika ketinggian air melebihi batas yang telah ditentukan, serta mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat mampu bekerja dengan baik sesuai perancangan, dapat mendeteksi dan menguras air secara otomatis, serta sistem peringatan dini dapat diintegrasikan dengan memberikan notifikasi secara real-time. Respon pengguna terhadap alat menunjukkan nilai sebesar 94,3% dengan kategori sangat baik, serta hasil validasi Gregory sebesar 0,818 yang menunjukkan validitas sangat tinggi. Dengan demikian, alat penguras air otomatis berbasis IoT ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam membantu nelayan mengatasi genangan air di dalam kapal.

*Kata kunci:* Rancang Bangun, Alat Penguras Air Otomatis, Sistem Peringatan Dini, Internet of Things (IoT).

### 1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan garis pantai yang sangat luas serta ribuan pulau yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Kondisi geografis ini menjadikan sektor kelautan dan perikanan sebagai salah satu penopang utama perekonomian masyarakat pesisir, di mana sebagian besar masyarakat menggantungkan hidupnya sebagai nelayan (KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Selain itu, aspek keselamatan nelayan menjadi perhatian penting karena aktivitas melaut memiliki risiko tinggi, terutama pada kapal berukuran kecil dengan teknologi yang masih terbatas (Ratnawati dkk., 2023). Aktivitas nelayan sangat bergantung pada kapal sebagai sarana transportasi utama dalam melakukan penangkapan ikan di laut.

Dalam operasionalnya, kapal nelayan sering menghadapi berbagai permasalahan teknis yang berisiko terhadap keselamatan, salah satunya adalah masuknya air ke dalam lambung kapal. Air dapat masuk akibat hujan, gelombang tinggi, maupun kebocoran pada badan kapal. Jika kondisi ini tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan ketidakstabilan kapal hingga berpotensi menimbulkan kecelakaan di laut (Hasugian, 2017). Risiko tersebut semakin tinggi karena sebagian besar kapal belum dilengkapi dengan sistem deteksi dan penanganan otomatis terhadap masuknya air (Hasiri dkk., 2025).

Proses pengurasan air pada kapal nelayan umumnya masih dilakukan secara manual menggunakan pompa celup yang dioperasikan langsung oleh nelayan. Metode ini dinilai kurang efektif karena membutuhkan respon yang cepat serta bergantung pada keberadaan nelayan di dalam kapal. Dalam kondisi tertentu seperti cuaca buruk atau malam hari, keterbatasan ini dapat memperlambat penanganan air yang masuk ke dalam kapal. Hal ini menunjukkan bahwa nelayan masih belum memiliki sistem peringatan dini yang mampu memberikan informasi secara cepat dan akurat (Hardinata dkk., 2024).

Data menunjukkan bahwa terdapat jutaan nelayan aktif di Indonesia yang sebagian besar berada di wilayah dengan keterbatasan akses terhadap teknologi dan infrastruktur pendukung keselamatan laut (Badan Pusat Statistik, 2023). Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan yang mendesak terhadap pengembangan alat bantu keselamatan yang dapat bekerja secara otomatis, efisien, dan mudah digunakan, khususnya pada kapal nelayan berukuran sedang yang belum memiliki sistem penguras air otomatis maupun sistem peringatan dini.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang dalam mengatasi permasalahan tersebut melalui sistem otomatisasi yang mampu bekerja tanpa intervensi langsung. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet. Dalam konteks penelitian ini, teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik, mengendalikan pompa air secara otomatis melalui mikrokontroler ESP32, serta mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Telegram ketika kondisi air melebihi ambang batas yang telah ditentukan (Habibillah & Ma'arif, 2022). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring dan pengurasan air berbasis IoT. Penelitian oleh Rohpandi dkk. (2021) mengembangkan sistem monitoring ketinggian air berbasis internet pada tangki air rumah tangga, namun belum diterapkan pada lingkungan yang dinamis seperti kapal di laut. Penelitian oleh Habibillah dan Ma'arif (2022) mengembangkan sistem pompa otomatis berbasis tenaga surya, namun belum dilengkapi dengan sistem notifikasi peringatan dini. Sementara itu, penelitian Hardinata, Vita, dkk. (2024) lebih berfokus pada perancangan sistem tanpa melakukan pengujian langsung pada kapal nelayan dalam kondisi nyata.

Berdasarkan kajian tersebut, dapat diidentifikasi bahwa penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan dalam penerapan sistem penguras air otomatis yang terintegrasi dengan sistem peringatan dini berbasis internet pada kapal nelayan. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga belum sepenuhnya disesuaikan dengan kondisi operasional di laut serta belum banyak yang memanfaatkan sumber energi alternatif sebagai pendukung sistem. Hasil observasi yang dilakukan di Pelabuhan Kassi, Kabupaten Bulukumba menunjukkan bahwa proses pengurasan air pada kapal nelayan masih dilakukan secara konvensional. Nelayan hanya mengaktifkan pompa ketika air sudah terlihat menggenang dalam jumlah banyak, tanpa adanya sistem pemantauan ketinggian air secara *real-time*. Selain itu, belum tersedia sistem otomatis yang dapat memberikan peringatan dini maupun mengaktifkan pompa secara mandiri ketika kondisi kapal dalam keadaan bahaya.

Urgensi dari penelitian ini didasarkan pada tingginya risiko kecelakaan kapal akibat masuknya air yang tidak segera ditangani. Keterbatasan sistem deteksi dan peringatan dini menyebabkan nelayan tidak dapat merespon kondisi tersebut dengan cepat, terutama pada situasi darurat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu bekerja secara otomatis dalam mendeteksi ketinggian air, melakukan pengurasan, serta memberikan notifikasi kepada pengguna.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat penguras air otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) pada kapal nelayan dengan sistem peringatan dini menggunakan aplikasi Telegram. Sistem ini diharapkan dapat membantu nelayan dalam memantau kondisi kapal secara *real-time*, meningkatkan keselamatan, serta mengurangi risiko kecelakaan di laut.

## 2. Metode Penelitian

### a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Kassi, Kelurahan Tanah Jaya, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba. Lokasi ini dipilih karena aktivitas nelayan masih menggunakan kapal dengan sistem pengurasan air yang dilakukan secara manual. Sampel dalam penelitian ini adalah nelayan yang bersedia berpartisipasi dalam pengujian alat. Peneliti melibatkan beberapa nelayan sebagai responden untuk menilai kinerja alat serta memberikan tanggapan terhadap sistem yang dikembangkan, khususnya terkait kemudahan penggunaan dan manfaat alat dalam membantu mengatasi genangan air di kapal.

### b. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan berfungsi untuk menghasilkan atau menyempurnakan suatu produk agar lebih efektif dan efisien sesuai kebutuhan pengguna (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini, produk yang dimaksud adalah alat penguras air otomatis menggunakan sistem peringatan dini berbasis *IoT* pada kapal nelayan. Penelitian pengembangan dapat diartikan sebagai rangkaian proses sistematis dan berulang untuk merancang, membangun, serta menyempurnakan produk teknologi agar sesuai dengan kondisi nyata di

lapangan. Proses ini tidak berhenti pada tahap perancangan, tetapi berlanjut hingga uji coba langsung untuk menilai kinerja dan efisiensi alat dalam mendukung operasional kapal nelayan (Aris Widya & Airlangga, 2020).

c. Desain penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara sistematis yang digunakan peneliti untuk memperoleh, mengolah, dan menganalisis data guna menjawab permasalahan penelitian serta menghasilkan solusi yang tepat (Hidayat, 2020). Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan rekayasa teknologi (*engineering approach*). Fokus penelitian diarahkan pada perancangan, pembangunan, dan pengujian alat penguras air otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* pada kapal nelayan (Asfy Fakhry Anto, 2020).

Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut: (Fahza Alfaizi dkk., 2023)

1. Potensi dan Masalah

Tahap awal penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi nelayan di lapangan, yaitu masuknya air ke lambung kapal yang sering tidak terdeteksi secara dini. Kondisi ini dapat menyebabkan kapal tidak stabil, meningkatkan risiko tenggelam, dan membahayakan keselamatan nelayan.

2. Pengumpulan Data

Setelah permasalahan teridentifikasi, peneliti melakukan pengumpulan data melalui observasi langsung di Pelabuhan Kassi, Kelurahan Tanah Jaya, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba. Selain itu, dilakukan wawancara dengan nelayan serta studi literatur terkait teknologi *Internet of Things (IoT)*, sensor ultrasonik, dan sistem pengurasan air otomatis. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data yang akurat sebagai dasar dalam perancangan alat.

3. Desain Alat

Pada tahap ini dilakukan perancangan alat penguras air otomatis berbasis IoT yang meliputi pembuatan diagram blok sistem, flowchart, serta pemilihan komponen utama. Komponen yang digunakan antara lain sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai pendeteksi ketinggian air, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, relay sebagai penghubung arus listrik, pompa celup sebagai aktuator, serta aplikasi Telegram sebagai media peringatan dini.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan alat penguras air otomatis berbasis IoT yang meliputi pembuatan diagram blok sistem, flowchart, serta pemilihan komponen utama seperti sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, pompa celup, modul relay, dan aplikasi Telegram sebagai media peringatan dini.

5. Revisi Desain

Berdasarkan hasil validasi dari para ahli, dilakukan perbaikan pada desain alat sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan, sehingga sistem dapat bekerja lebih optimal dan aman saat diimplementasikan.

6. Uji Coba Alat



**Gambar 1** Uji Coba Alat

Tahap uji coba dilakukan untuk memastikan setiap komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian meliputi keakuratan sensor ultrasonik dalam mendeteksi ketinggian air, kemampuan ESP32 dalam memproses data dan mengendalikan pompa melalui relay, serta kecepatan sistem dalam mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram secara real-time.

#### 7. Revisi Alat

Hasil dari uji coba digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan pada alat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Revisi ini bertujuan agar alat penguras air otomatis dapat bekerja secara stabil, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan nelayan.

#### d. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini didukung oleh hasil observasi, wawancara, studi pustaka, kuesioner, dan dokumentasi yang dilakukan secara langsung di lapangan. Observasi dilaksanakan pada tanggal 11 Juli 2025 di Pelabuhan Kassi, Kelurahan Tanah Jaya, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, di mana peneliti mengamati secara langsung kondisi kapal nelayan. Dari hasil observasi tersebut ditemukan bahwa proses pengurasan air di dalam lambung kapal masih dilakukan secara manual tanpa adanya sistem pemantauan ketinggian air, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan penanganan dan membahayakan keselamatan nelayan. Selanjutnya, wawancara dilakukan secara langsung dengan nelayan dan pemilik kapal. Hasil wawancara menunjukkan bahwa proses pengurasan air secara manual masih mengalami kendala, terutama membutuhkan tenaga yang cukup besar serta kurang efektif dalam kondisi darurat, seperti saat cuaca buruk atau ketika nelayan sedang beraktivitas di laut. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber tertulis seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), sensor ultrasonik, serta sistem pengurasan air otomatis. Hal ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang kuat dalam perancangan alat. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data terkait respon pengguna terhadap alat yang dikembangkan. Data yang diperoleh mencakup tingkat kemudahan penggunaan, keandalan sistem, serta manfaat alat dalam membantu nelayan mengatasi genangan air di kapal. Dokumentasi dilakukan dengan cara mengambil gambar serta mencatat seluruh kegiatan penelitian sebagai bukti bahwa proses observasi, wawancara, dan pengujian alat telah dilaksanakan secara langsung di lokasi penelitian.

#### e. Teknik Analisis Data

##### 1. Analisis Kebutuhan

Data dari observasi, wawancara, dan studi literatur dianalisis untuk mengidentifikasi permasalahan nyata yang dialami nelayan, khususnya terkait dengan proses pengurasan air manual yang kurang efisien dan berisiko terhadap keselamatan. Tahap ini juga digunakan untuk merumuskan kebutuhan sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak (Tri Wahyudi dkk., 2023).

##### 2. Analisis data validitas

Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan alat penguras air otomatis berbasis IoT yang dikembangkan. Uji validitas dilakukan dengan melibatkan dua orang validator ahli yang memberikan penilaian terhadap aspek perangkat keras, perangkat lunak, serta kesesuaian fungsi sistem dengan tujuan perancangan. Penilaian dilakukan menggunakan skala penilaian yang kemudian dianalisis menggunakan metode Gregory. Metode ini digunakan untuk melihat tingkat kesepakatan antara para validator terhadap setiap item yang dinilai, sehingga dapat diketahui apakah instrumen atau sistem yang dikembangkan termasuk valid atau tidak (Mirnawati dkk., 2022).

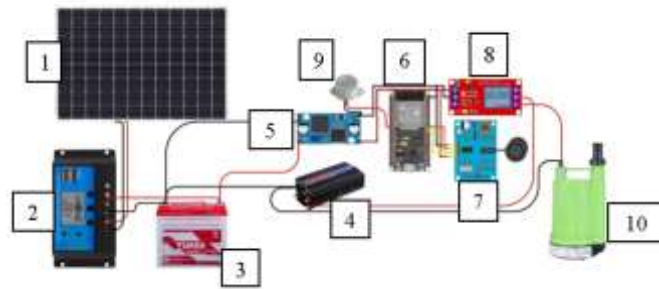
Hasil perhitungan validitas menunjukkan nilai sebesar 0,818 yang berada pada kategori validitas tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan sesuai dengan fungsi yang dirancang. Dengan demikian, sistem penguras air otomatis berbasis IoT dinyatakan valid dan layak untuk diimplementasikan.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### a. Hasil

Peneliti selanjutnya menjabarkan beberapa hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut hasil penelitiannya:

## 1) Rancangan Alat



Keterangan:

- a. Panel Surya  
Panel surya berfungsi sebagai sumber energi utama yang mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Energi ini digunakan untuk mendukung operasional sistem secara mandiri, terutama pada kondisi kapal yang tidak memiliki sumber listrik tetap.
- b. Solar Charge Controller (SCC)  
Solar Charge Controller berfungsi mengatur pengisian daya dari panel surya ke aki agar tetap stabil dan tidak terjadi overcharging. Komponen ini juga menjaga umur pakai aki agar lebih tahan lama.
- c. Aki 12 V  
Aki berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang digunakan untuk menyuplai daya ke seluruh komponen sistem, seperti ESP32, sensor, relay, dan pompa air.
- d. Inverter  
Inverter berfungsi mengubah tegangan DC dari aki menjadi tegangan AC yang dibutuhkan oleh pompa air, sehingga pompa dapat bekerja dengan baik sesuai spesifikasinya.
- e. Step-Down XL4015  
Step-down digunakan untuk menurunkan tegangan dari aki 12 V menjadi tegangan yang lebih rendah sesuai kebutuhan ESP32 dan komponen lainnya, sehingga sistem dapat bekerja dengan aman dan stabil.
- f. ESP32 DevkitC V4  
ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali sistem. Mikrokontroler ini menerima data dari sensor ultrasonik, memproses data tersebut, mengontrol relay untuk mengaktifkan pompa, serta mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui aplikasi Telegram.
- g. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T  
Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air di dalam lambung kapal. Sensor ini bekerja dengan mengukur jarak permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik, kemudian mengirimkan data ke ESP32 untuk diproses.
- h. Relay 30 A  
Relay berfungsi sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh ESP32 untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik ke pompa air, sehingga pompa dapat menyala atau mati sesuai kondisi ketinggian air.
- i. Buzzer  
Buzzer berfungsi sebagai indikator suara yang akan aktif ketika ketinggian air melebihi batas tertentu atau saat terjadi kondisi darurat, sehingga memberikan peringatan langsung kepada pengguna di sekitar kapal.
- j. Pompa Celup Air Submersible WD80E  
Pompa celup berfungsi sebagai aktuator utama yang digunakan untuk menguras air dari dalam kapal. Pompa akan aktif secara otomatis ketika sensor mendeteksi ketinggian air melebihi ambang batas yang telah ditentukan.

## 2) Pengujian Komponen

Pengujian komponen dilakukan dengan menyalakan alat secara langsung menggunakan metode *black box*. Pengujian ini dilaksanakan pada kapal nelayan di Pelabuhan Kassi, Kelurahan Tanah Jaya, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba. Saat alat dinyalakan, panel surya dan aki 12 V menyuplai daya ke seluruh sistem, kemudian tegangan diatur oleh Solar Charge Controller (SCC) dan diturunkan menggunakan step-down agar sesuai dengan kebutuhan ESP32. Selanjutnya, ESP32 sebagai pusat kendali mengontrol seluruh komponen sistem. Sensor ultrasonik JSN-SR04T mendeteksi ketinggian air di dalam lambung kapal, kemudian data tersebut diproses oleh ESP32. Jika ketinggian air melebihi batas yang telah ditentukan, maka relay akan aktif dan pompa celup air akan menyala untuk melakukan pengurusan secara otomatis. Pada saat yang sama, buzzer akan berbunyi sebagai indikator peringatan, dan sistem juga mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram kepada pengguna. Inverter berfungsi untuk menyesuaikan tegangan agar pompa dapat bekerja dengan optimal. Setelah ketinggian air kembali normal, sistem secara otomatis mematikan pompa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat bekerja dengan baik dan alat mampu beroperasi sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Sistem juga dapat merespon kondisi ketinggian air secara otomatis serta memberikan peringatan secara cepat kepada pengguna.

## 3) Integrasi Sistem Peringatan Dini Berbasis Telegram

Integrasi sistem peringatan dini berbasis aplikasi Telegram pada alat penguras air otomatis dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan konektivitas internet yang dimiliki oleh ESP32. Pada tahap perancangan, ESP32 diprogram agar dapat terhubung dengan jaringan internet melalui WiFi serta terintegrasi dengan layanan Telegram Bot sebagai media pengiriman pesan.

Proses integrasi dimulai dari pembacaan data oleh sensor ultrasonik JSN-SR04T yang mendeteksi ketinggian air di dalam kapal. Data tersebut kemudian dikirim ke ESP32 untuk diproses. ESP32 akan membandingkan nilai ketinggian air dengan batas yang telah ditentukan dalam program. Apabila ketinggian air melebihi batas tersebut, maka ESP32 akan menjalankan dua tindakan secara bersamaan, yaitu mengaktifkan pompa celup air melalui relay dan mengirimkan notifikasi peringatan melalui aplikasi Telegram. Pengiriman notifikasi dilakukan dengan memanfaatkan Telegram Bot yang telah dikonfigurasi sebelumnya. ESP32 akan mengirimkan pesan berupa informasi kondisi ketinggian air dan status pompa kepada pengguna secara otomatis. Notifikasi ini dapat diterima secara real-time pada perangkat pengguna, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengetahui kondisi kapal tanpa harus berada di lokasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses integrasi antara ESP32 dan Telegram dapat berjalan dengan baik. Notifikasi yang dikirimkan dapat diterima oleh pengguna dengan cepat dan sesuai dengan kondisi yang terjadi pada sistem. Dengan demikian, sistem peringatan dini berbasis Telegram ini mampu meningkatkan fungsi alat penguras air otomatis, tidak hanya sebagai sistem penguras, tetapi juga sebagai alat pemantauan jarak jauh yang efektif.

## 4) Respon Pengguna Terhadap Alat Yang Dikembangkan

Respon pengguna digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan alat penguras air otomatis berbasis IoT pada kapal nelayan. Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada nelayan sebagai pengguna alat. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek, seperti kemudahan penggunaan, keandalan sistem, kecepatan respon alat, serta manfaat alat dalam membantu proses pengurusan air di dalam kapal. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap kinerja alat yang dikembangkan. Berdasarkan hasil pengolahan data, respon pengguna menunjukkan kategori sangat baik, yang menandakan bahwa alat dapat digunakan dengan mudah, bekerja secara optimal, serta mampu membantu nelayan dalam meningkatkan efisiensi dan keselamatan saat beroperasi.

Data respon pengguna dihitung menggunakan skala likert dengan rumus presentase kelayakan sebagai berikut:

$$\text{Klasifikasi Presentase} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Skor Ideal Klasifikasi Presentase} = \frac{943}{1000} \times 100\%$$

Klasifikasi Presentase =  $0,943 \times 100\% = 94,3\%$

(Sumber:(Hidayat, 2020))

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai sebesar 94,3% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan mudah digunakan, mampu bekerja dengan baik, serta membantu nelayan dalam mengatasi genangan air di dalam lambung kapal.

## b. Diskusi

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menunjukkan keunggulan pada aspek otomatisasi sistem, integrasi peringatan dini, serta kemampuan monitoring secara *real-time* berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian oleh (Rohpandi dkk., 2021) mengembangkan sistem monitoring ketinggian air pada tangki rumah tangga yang mampu mengirimkan data secara daring. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemanfaatan sensor untuk memantau kondisi air secara *real-time*. Namun, sistem yang dikembangkan masih terbatas pada lingkungan statis dan belum dirancang untuk kondisi dinamis seperti pada kapal yang bergerak di laut. Selain itu, sistem tersebut belum dilengkapi dengan mekanisme pengurusan air secara otomatis. Berbeda dengan penelitian tersebut, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya mampu memantau ketinggian air, tetapi juga dapat mengaktifkan pompa secara otomatis serta memberikan notifikasi peringatan dini kepada pengguna. Penelitian yang dilakukan oleh (Habibillah & Ma'arif, 2022) mengembangkan sistem pompa air otomatis berbasis tenaga surya. Penelitian ini menunjukkan adanya inovasi dalam pemanfaatan energi alternatif untuk mendukung sistem pengurusan air. Namun, sistem yang dikembangkan belum terintegrasi dengan fitur notifikasi berbasis internet dan belum memiliki sistem monitoring jarak jauh secara *real-time*. Berbeda dengan penelitian tersebut, alat yang dikembangkan dalam penelitian ini telah mengintegrasikan teknologi IoT dengan aplikasi Telegram, sehingga pengguna dapat menerima informasi kondisi kapal secara langsung meskipun tidak berada di lokasi. Penelitian oleh (Hardinata dkk., 2024) lebih menekankan pada perancangan sistem teknis pengurusan air pada kapal, namun belum dilengkapi dengan pengujian langsung di lingkungan kapal nelayan dalam kondisi nyata. Selain itu, sistem yang dikembangkan belum sepenuhnya mengintegrasikan fitur otomatisasi dan peringatan dini berbasis internet. Dalam penelitian ini, selain melakukan perancangan sistem, juga dilakukan pengujian langsung di lapangan sehingga dapat diketahui kinerja alat secara nyata. Sistem yang dikembangkan juga telah menggabungkan fungsi deteksi, pengurusan otomatis, serta notifikasi *real-time* dalam satu kesatuan sistem yang terintegrasi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya, karena tidak hanya berfokus pada monitoring atau mekanisme pengurusan saja, tetapi juga menghadirkan sistem yang terintegrasi antara deteksi, otomatis, dan peringatan dini berbasis IoT yang sesuai dengan kondisi operasional kapal nelayan.

## 4. Kesimpulan

Alat penguras air otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) pada kapal nelayan berhasil dirancang dan diimplementasikan sehingga mampu bekerja secara otomatis sesuai dengan perancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi ketinggian air dan mengaktifkan pompa secara otomatis dengan baik, serta sistem peringatan dini berbasis Telegram mampu mengirimkan notifikasi secara *real-time* kepada pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi, alat memperoleh nilai sebesar 94,3% dengan kategori sangat baik, serta nilai validasi sebesar 0,818 yang menunjukkan bahwa sistem berada pada kategori validitas sangat tinggi. Dengan demikian, alat ini dinilai layak digunakan dan dapat membantu nelayan dalam meningkatkan efisiensi serta keselamatan saat mengatasi genangan air di dalam kapal.

## Referensi

1. Aris Widya, Moh. A., & Airlangga, P. (2020). PENGEMBANGAN TELEGRAM BOT ENGINE MENGGUNAKAN METODE WEBHOOK DALAM RANGKA PENINGKATAN WAKTU LAYANAN E-GOVERNMENT. *SAINTEKBU*, 12(2), 13–22. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v12i2.884>
2. Asfy Fakhry Anto, I. (2020). Rekayasa Proses Surveilans Penyakit Tidak Menular berbasis IoT. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(4), 336–342. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i4.671>
3. Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2023*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/11/30/45b0e0c30911979641959fe5>
4. Fahza Alfaizi, F., Airohmah, Y., & Fatwa Anbiya, B. (2023). Analisis Konsep, Teori Teknologi Informasi Dan Implikasinya Dalam Pengembangan Teknologi Pembelajaran PAI Di Indonesia: Sistematis Literatur Riview. *Jurnal Sosial Teknologi*, 3(11), 931–943. <https://doi.org/10.59188/jumalsostech.v3i11.985>

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8198>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

---

5. Habibillah, A., & Ma'arif, A. (2022). Prototipe Sistem Pompa Air Tenaga Surya dengan Monitoring Tegangan Berbasis Internet of Things (IoT). *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 3(3), 185–193. <https://doi.org/10.12928/biste.v3i3.4767>
6. Hardinata, D., Devi, & Lusya. (2024). Rancang Bangun Sistem Pembuangan Air Otomatis Pada Kapal Pompong Nelayan Menggunakan Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 13(2), 13–23. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v13i2.320>
7. Hasiri, E. M., Suryawan, M. A., & Musridin, M. (2025). Sistem Monitoring Berbasis IoT untuk Deteksi Intrusi Air dan Kendali Pompa Otomatis pada Perahu Nelayan. *JURNAL INFORMATIKA*, 14(2), 10–18. <https://doi.org/10.55340/jiu.v14i2.2592>
8. Hasugian, S. (2017). *Pemetaan Karakteristik Kecelakaan Kapal di Perairan Indonesia Berdasarkan Investigasi KNKT*. 29.
9. Hidayat, A. (2020). Aplikasi Sistem Informasi Akademik SD Integral Hidayatullah Depok Berbasis Java. *JURNAL FASILKOM*, 10(3), 290–296. <https://doi.org/10.37859/jf.v10i3.2281>
10. KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan*. [https://www.kkp.go.id/news/news-detail/wujudkan-ekonomi-biru-kkp-terapkan-era-baru-pengelolaan-perikanan-tangkap-tahun-202265c1b50c875f1.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.kkp.go.id/news/news-detail/wujudkan-ekonomi-biru-kkp-terapkan-era-baru-pengelolaan-perikanan-tangkap-tahun-202265c1b50c875f1.html?utm_source=chatgpt.com)
11. Mirnawati, M., Sulfasyah, S., & Rahmawati, R. (2022). Validitas Buku Saku Digital Muatan Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas Lima Sekolah Dasar berbantuan Aplikasi Android. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 6(2), 253. <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i2.62650>
12. Ratnawati, F., Subandri, M. A., & Afridon, M. (2023). Sistem Monitoring Keselamatan Kapal Nelayan Berbasis Internet Of Things. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 8(2), 464. <https://doi.org/10.35314/isi.v8i2.3751>
13. Rohpandi, D., Mulady, F., & Sambani, E. B. (2021). *Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Dan Sistem Monitoring Kekeuhan Air Berbasis Iot Pada Tandon Air*. 10(2).
14. Sugiyono, D. (2018). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*.
15. Tri Wahyudi, R., Ardiantoro, L., & Rosita, Y. D. (2023). MONITORING KINERJA MOTOR POMPA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32. *SEMINAR NASIONAL FAKULTAS TEKNIK*, 2(1), 23–29. <https://doi.org/10.36815/semastek.v2i1.145>