

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Ekosistem perairan meliputi ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Membagi habitat air tawar dibedakan menjadi dua kategori umum yaitu sistem lentik (kolam, danau, rawa, telaga, waduk) dan sistem lotik (sungai). Sistem lentik adalah suatu perairan yang dicirikan air yang mengenang atau tidak ada aliran air, sedangkan sistem lotik adalah suatu perairan yang dicirikan oleh adanya aliran air yang cukup kuat, sehingga digolongkan ke dalam perairan. (Rivo Hasper, 2020)

Sungai sebagai salah satu contoh dari perairan mengalir (lotik). kondisi sungai digambarkan sebagai badan air yang umumnya dangkal, arus biasanya searah, dasar sungai berupa batu kerikil dan berpasir, ada endapan atau erosi, temperatur air berfluktuasi, atas bawah hampir seragam. Habitat sungai dan kolam dibedakan dalam hal ada tidaknya arus air, jenis endapan, volume air, kekeruhan, dan tipe makanan yang tersedia sehingga kedua Habitat memiliki komunitas yang sangat berbeda. Sungai Bilah merupakan ekosistem perairan mengalir (lotik). Sungai Aek Pala adalah tempat wisata yg alami yang cukup terkenal di Labuhanbatu. Tempat yang sempurna untuk liburan keluarga sungainya yang dangkal dan alami aman untuk anak-anak, dengan banyak bebatuan indah dan bahkan jembatan penyeberangan yang murah.(Rivo Hasper, 2020)

Banyak kasus yang terjadi dimana keselamatan penolong terancam karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, tak jarang penolong harus kehilangan nyawa karena nekat melakukan tindakan penyelamatan hanya dengan modal

kemampuan renang. Tenggelam adalah penyebab utama kematian yang tidak disengaja (Amin et al., 2020). Tenggelam adalah masalah kesehatan mendunia, yang pada tahun 2017 menyebabkan 295.210 kematian akibat tenggelam (Franklin et al., 2020). Pada kasus tenggelam atau drowning yang terjadi karena masuknya cairan yang cukup banyak ke seluruh nafas atau paru-paru tidak perlu harus terendam seluruh tubuh tetapi hanya diperlukan adanya cukup cairan yang menutupi lubang hidung atau mulut (Besar et al., 2021)

Water rescue merupakan salah satu teknik pertolongan yang dilakukan di air atau suatu tindakan penyelamatan secara efektif dan efisien. water rescue adalah penyelamatan dengan mempersiapkan perawatan dan penyelamatan sebelum tindakan medis di lingkungan perairan (Esler et al., 2019).

Kemampuan penolong yang penuh perhitungan dan pertimbangan dalam memilih dan menentukan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki, serta metode yang harus dilakukan. Teknik penyelamatan yang baik dan benar tidak hanya mempermudah penolong dalam melakukan penyelamatan namun juga dapat menjamin keselamatan si penolong itu sendiri. Berdasarkan prioritas penyelamatan, tindakan pertolongan yang mengharuskan si penolong harus berada di dalam air berada di urutan terakhir. Oleh karena itu, utamakan keselamatan si penolong terlebih dahulu kemudian selamatkan orang lain (korban). Teknik secara umum dapat terbagi menjadi dua, yaitu teknik penyelamatan dari darat dan teknik penyelamatan langsung (mengambil korban di dalam air). (Suhairi et al., 2020).

Dengan kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT), pengembangan alat keselamatan yang mampu memantau kondisi secara real-time dan mengirimkan

sinyal darurat secara otomatis sangat memungkinkan untuk penyelamatan masyarakat tenggelam di sungai aek pala, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Sistem ini tidak hanya memberikan alat pelampung fisik tetapi juga sistem monitoring yang meningkatkan kesiapsiagaan dalam menyelamatkan korban dengan lebih cepat dan tepat. Oleh karena itu, penulis memfokuskan pada pembuatan prototype pelampung keselamatan di sungai berbasis IoT yang dilengkapi ESP32 dan modul komunikasi BYLINK serta GPS untuk melaporkan lokasi dan status darurat kepada petugas penyelamat. Dengan adanya sistem Implementasi IoT Sistem ini menawarkan potensi besar untuk mengurangi angka kematian, meningkatkan efisiensi operasional tim penyelamat, dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keselamatan di sungai. Meskipun terdapat beberapa risiko yang perlu dimitigasi, manfaat yang ditawarkan oleh sistem ini jauh lebih besar daripada risiko yang mungkin timbul.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan prototype pelampung keselamatan di sungai berbasis IoT menggunakan *Mikrokontroler* ESP32 tanpa sensor fisik?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem dapat mengirimkan data lokasi dan status darurat secara real-time melalui platform *BLYNK*?
3. Sejauh mana efektivitas prototype dalam meningkatkan kecepatan dan akurasi pemantauan keselamatan di sungai?

## **1.3. Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada pengembangan alat pelampung keselamatan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang diterapkan di Sungai

Aek Pala, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Alat keselamatan yang dikembangkan berupa prototype pelampung pintar yang dilengkapi dengan: *Mikrokontroler* ESP32 sebagai otak sistem, Modul GPS untuk pelacakan lokasi korban, Modul komunikasi *Blynk* (berbasis internet/Wi-Fi) untuk mengirimkan sinyal darurat ke perangkat penyelamat.

2. Sistem ini dirancang hanya untuk: Mengirimkan sinyal darurat secara otomatis/manual, Menampilkan lokasi korban secara real-time melalui aplikasi, Menambah efisiensi dan keselamatan dalam proses penyelamatan di sungai.
3. Prototipe tidak difokuskan pada aspek penyelamatan secara fisik di air (seperti sistem penarik otomatis atau deteksi visual korban), melainkan pada peningkatan sistem peringatan dini dan pelaporan lokasi korban yang jatuh atau hanyut di sungai.
4. Penelitian tidak mencakup implementasi sistem dalam skala besar, pengujian di kondisi ekstrem atau pada arus sungai yang sangat deras, kajian mendalam tentang aspek ekologi Sungai Aek Pala (misalnya biodiversitas atau kualitas air), biaya produksi massal dan perhitungan ekonomis alat.
5. Alat ini dirancang untuk penggunaan individu dalam kondisi darurat, bukan untuk skenario penyelamatan massal atau peralatan tim SAR secara menyeluruh.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Merancang dan mengembangkan prototype pelampung keselamatan berbasis IoT menggunakan *Mikrokontroler* ESP32 tanpa sensor fisik untuk digunakan di perairan sungai.

2. Mengintegrasikan sistem GPS, ESP32, dan *Blynk* untuk pelacakan lokasi dan pengiriman sinyal darurat secara real-time.
3. Menganalisis efektivitas alat dalam membantu proses penyelamatan korban tenggelam.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teknis: Memberikan solusi teknologi pelampung keselamatan yang terhubung secara real-time, tanpa ketergantungan pada sensor fisik, sehingga lebih hemat daya dan sederhana dalam implementasi.
2. Manfaat Praktis: Mempermudah petugas penyelamat dalam memantau kondisi korban secara jarak jauh melalui dashboard *BLYNK*, sehingga respons darurat dapat dilakukan lebih cepat.
3. Manfaat Ekonomis: Mengurangi biaya produksi dan perawatan alat keselamatan dengan meminimalkan penggunaan komponen fisik.
4. Manfaat Akademis: Memberikan referensi ilmiah dan teknologi baru dalam pengembangan sistem keselamatan berbasis IoT di lingkungan perairan.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan adalah urutan dan struktur yang digunakan dalam menyusun proposal artikel ini, yang mencakup bagian-bagian penting seperti berikut.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang yang menjelaskan urgensi penelitian, permasalahan yang ingin dipecahkan, batasan ruang lingkup agar penelitian tetap terfokus, rumusan masalah yang menjadi dasar

penelitian, tujuan penelitian, serta manfaat yang diharapkan baik secara teknis, praktis, ekonomis, maupun akademis.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menyajikan teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar IoT, sistem pelampung keselamatan, teknologi ESP32, GPS, dan *Blynk*, *Flowchart* dengan keselamatan di perairan dan perangkat monitoring darurat.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang Lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, metode yang digunakan pada Penelitian ini, analisis sistem yang digunakan, kebutuhan sistem, desain *Flowchart*, perancangan alat dan penerapan alat.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memaparkan hasil dari perancangan dan implementasi alat, mulai dari proses perakitan perangkat keras, pemrograman sistem, hingga integrasi modul GPS, ESP32, dan *Blynk*. Dibahas pula hasil pengujian alat secara fungsional, keakuratan lokasi, pengiriman sinyal darurat, serta efektivitas alat dalam simulasi penyelamatan. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi apakah sistem memenuhi tujuan yang ditetapkan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan rumusan masalah, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari sisi teknis (misalnya integrasi sensor tambahan), penerapan di

lapangan, atau peluang inovasi ke depan dalam bidang keselamatan perairan berbasis IoT.