

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

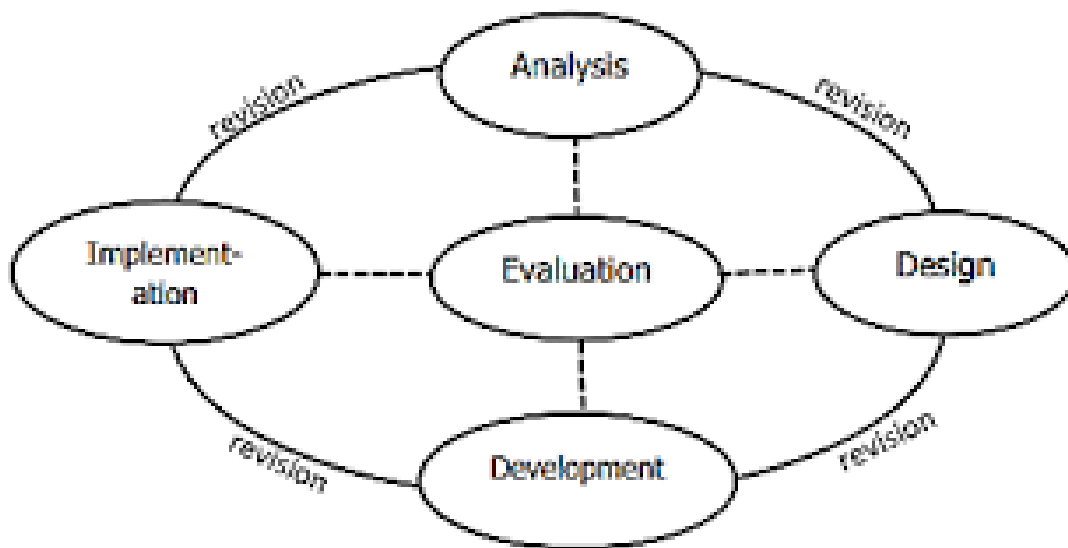
3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Metode Research and Development (R&D) adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan produk atau sistem baru serta meningkatkan efektivitas suatu teknologi. Metode ini melibatkan beberapa tahap utama, seperti analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi sebelum diterapkan secara luas. Dalam penelitian berbasis teknologi, R&D digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sesuai spesifikasi, tetapi juga dapat diimplementasikan dengan efektif di lingkungan nyata. Metode ini banyak digunakan dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, terutama dalam proyek berbasis *Internet of Things* (IoT) dan sistem otomatisasi.

Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan pengembangan prototype sistem IoT. Penelitian ini bertujuan merancang, membuat, dan menguji alat pelampung keselamatan otomatis di sungai berbasis *Mikrokontroler* ESP32 yang terintegrasi dengan GPS dan aplikasi *Blynk*. Metode ini digunakan karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menghasilkan produk teknologi terapan yang dapat langsung diuji coba dan diukur kinerjanya di lingkungan sebenarnya. (Muh Alief Anugerah K, April 2022).

3.1.1. Model dan Tahapan Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan adalah model prototyping yang terdiri dari beberapa tahapan berikut:



Gambar 3. 1. Metode R&D

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi terkait kebutuhan sistem pelampung otomatis. Data diperoleh melalui observasi di lokasi sungai (Sungai Bilah, Labuhanbatu), wawancara informal dengan relawan SAR, masyarakat, dan perangkat desa, serta studi literatur.

2. Perancangan Sistem

Tahap ini mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk diagram blok sistem, skema rangkaian elektronik, *Flowchart*, dan logika komunikasi ESP32 dengan aplikasi *Blynk*.

3. Pembuatan Prototype

Perakitan alat melibatkan ESP32, GPS, *Relay*, dinamo, step-down converter, baterai lithium, dan *Breadboard*.

4. Pengujian Awal (Uji Fungsional)

Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi dasar alat bekerja, seperti pembacaan GPS, pengiriman data, aktivasi *Relay*, dan stabilitas daya.

5. Evaluasi dan Revisi

Jika ditemukan kesalahan, dilakukan perbaikan pada rangkaian, program, atau optimasi komponen.

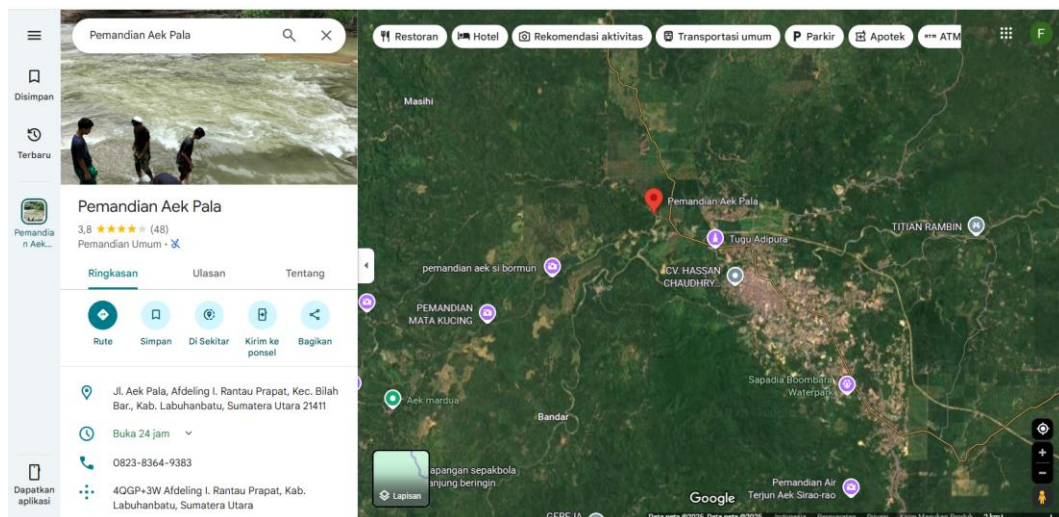
6. Uji Coba Lapangan

Produk diuji di sungai untuk mengevaluasi performa sebenarnya, termasuk akurasi lokasi dan keandalan sistem.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Pengujian lapangan dilakukan di Jl. Aek Pala, Afdeling I, Rantau Prapat, Kecamatan Bilah Barat, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena dianggap representatif untuk menguji prototype pelampung keselamatan berbasis IoT secara langsung. Kondisi wilayah yang berdekatan dengan aliran sungai memberikan skenario nyata bagi potensi kecelakaan atau keadaan darurat di perairan, sehingga sistem dapat diuji secara optimal dalam lingkungan yang relevan.



Gambar 3. 2. Lokasi Penelitian

3.2.2. Waktu Penelitian

Tabel 3. 1. Waktu Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Perencanaan dan Identifikasi Kebutuhan	■	■										
2	Pemilihan dan Perancangan Perangkat Keras (Hardware)			■	■								
3	Perancangan Perangkat Lunak (Software)					■	■						
4	Integrasi dan Implementasi Sistem							■	■				
5	Pengujian dan Kalibrasi Sistem									■			
6	Evaluasi dan Penyempurnaan										■	■	
7	Implementasi dan Dokumentasi												■

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat Penelitian

1. Alat Tulis – Digunakan untuk mencatat data, membuat sketsa rancangan, dan mendokumentasikan hasil penelitian secara manual.
2. Handphone – Perangkat komunikasi yang digunakan untuk mengakses informasi, memantau sistem IoT.
3. Laptop – Digunakan untuk pemrograman *Mikrokontroler*, analisis data, serta menyusun laporan penelitian.
4. Obeng – Alat yang digunakan untuk memasang atau melepas sekrup dalam perakitan perangkat elektronik.
5. Tang – Digunakan untuk memotong atau membentuk kabel serta membantu dalam pemasangan komponen elektronik.
6. Aplikasi *BLYNK* – Digunakan sebagai platform komunikasi dan notifikasi otomatis dari sistem pelampung penyelamat berbasis IoT.

7. Microsoft Word – Perangkat lunak yang digunakan untuk menyusun dan mendokumentasikan laporan penelitian.
8. Microsoft Excel – Digunakan untuk mengolah data hasil pengukuran sensor dan menyajikan dalam bentuk tabel atau grafik.
9. *Arduino* IDE – Software pemrograman yang digunakan untuk menulis, mengunggah, dan menguji kode pada *Mikrokontroler* seperti ESP32.

3.3.2. Bahan Penelitian

1. ESP32 – *Mikrokontroler* dengan konektivitas WiFi dan Bluetooth yang digunakan untuk mengolah data sensor dan mengirim informasi ke platform IoT.
2. GPS Neo M6 001 - Memberitahu lokasi pelampung penyelamat kepada kita.
3. Module *Relay* 5v – Sebagai saklar yang terkoneksi dengan mikrokontroler (ESP32)
4. StepDown DC – Menurunkan tegangan untuk menyesuaikan tegangan sesuai kebutuhan komponen tertentu.
5. Bread Board – Papan prototipe yang memungkinkan penyusunan dan pengujian rangkaian elektronik tanpa perlu menyolder komponen.
6. Kabel *Jumper* – Kabel fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik pada *Breadboard* atau PCB.
7. Baterai 3.8v (3 baterai) – Sumber daya yang menyediakan tegangan listrik untuk mengoperasikan seluruh komponen.
8. Dinamo 12v – Penggerak pelampung.

3.4. Analisis Sistem yang akan Berjalan

3.4.1. Perancangan Alat Sistem

Diagram Blok Sistem Pelampung Keselamatan Berbasis IoT



Gambar 3. 3. Diagram Blok

1. Tombol Darurat

Digunakan sebagai input manual dari pengguna.

Saat tombol ditekan, sistem akan mengirim sinyal ke ESP32 untuk menyalakan alarm atau aktuator darurat.

2. ESP32 (Mikrokontroler)

Berfungsi sebagai pusat kendali sistem.

Menerima sinyal dari tombol darurat, membaca data dari modul GPS, dan mengirim data ke aplikasi *Blynk* melalui WiFi.

Juga mengontrol output seperti LED atau buzzer.

3. Modul GPS

Memberikan data lokasi real-time (latitude & longitude).

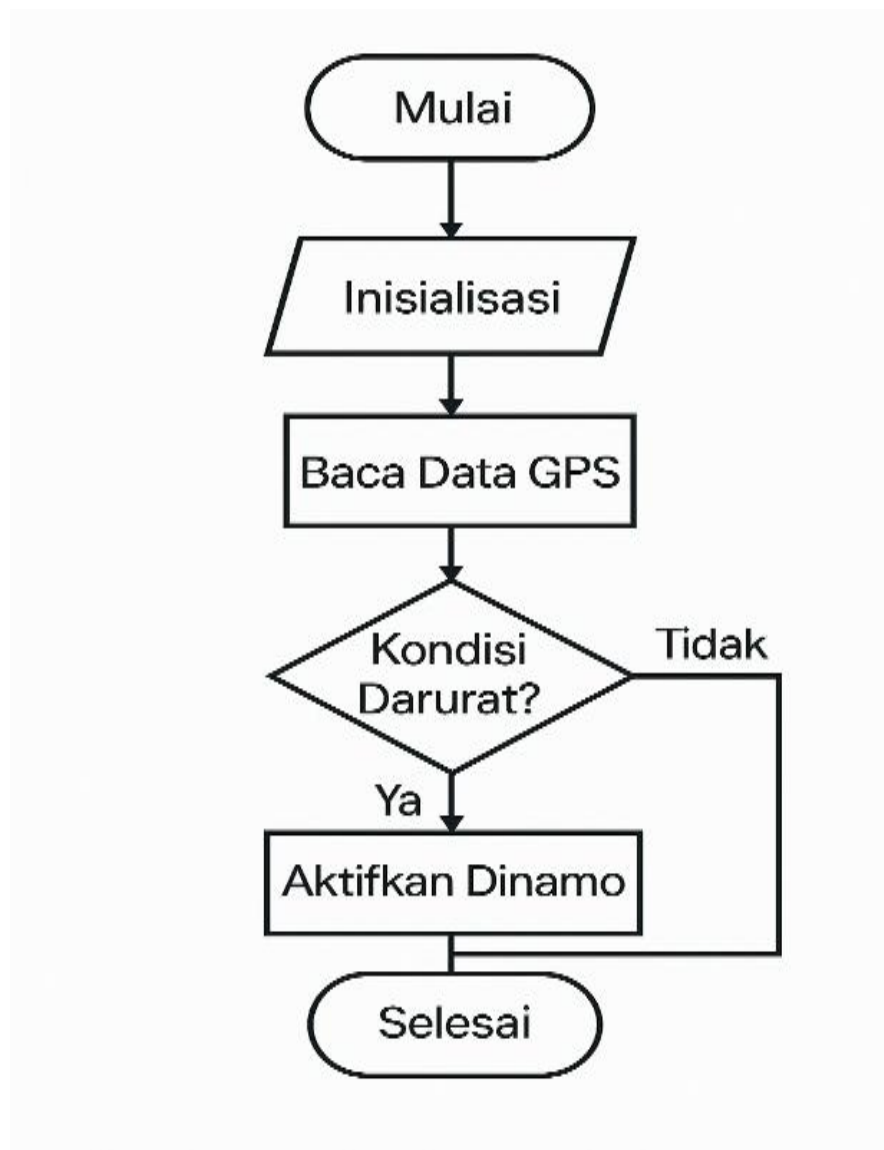
Data ini dikirim ke ESP32 untuk diteruskan ke aplikasi *Blynk*.

4. Aplikasi *Blynk* – Monitoring Lokasi

Menampilkan peta lokasi korban atau pelampung di smartphone.

Memberikan informasi posisi secara real-time kepada tim penyelamat.

3.4.2. Flowchart



Gambar 3. 4. Flowchart

1. Mulai, Proses sistem dimulai ketika alat dinyalakan (ESP32 aktif).
2. Inisialisasi, Pada tahap ini, perangkat melakukan inisialisasi komponen, yaitu:
 - 1) ESP32 menyalakan modul WiFi.
 - 2) Modul GPS mulai mencari sinyal satelit.
 - 3) *Relay* dan dinamo diatur ke kondisi default (mati).
3. Baca Data GPS, Sistem membaca koordinat latitude dan longitude dari modul GPS. Data ini kemudian dapat dikirim ke aplikasi *Blynk* untuk ditampilkan secara real-time.
4. Kondisi Darurat?, Sistem mengecek apakah ada kondisi darurat (misalnya tombol darurat ditekan melalui aplikasi *Blynk*, atau perintah manual dari pengguna).
 - 1) Jika Tidak, sistem akan terus membaca data GPS (looping).
 - 2) Jika Ya, sistem masuk ke tahap berikutnya.
5. Aktifkan Dinamo, Dalam kondisi darurat, *Relay* akan menyalakan dinamo. Dinamo ini bisa digunakan untuk menggerakkan pelampung ke arah tertentu atau memberi sinyal fisik.
6. Selesai, Proses berakhir atau kembali ke loop awal, tergantung pengaturan.