

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Internet of Things (IoT)*

Society 5.0 memiliki 3 (tiga) komponen utama yaitu: *Internet of Things (IoT)*, Big Data, dan Artificial Intelligence. Konsep Society 5.0 ini memungkinkan untuk menggunakan ilmu pengetahuan yang berbasis modern seperti salah satunya *Internet of Things (IoT)* untuk memenuhi kebutuhan manusia. Pada era Revolusi Industri 4.0 memungkinkan untuk mengakses juga membagikan informasi di internet. Sedangkan Society 5.0 adalah era dimana semua teknologi adalah bagian dari manusia itu sendiri.

Internet bukan hanya sekedar untuk berbagi informasi melainkan untuk menjalani kehidupan. Dalam Society 5.0, nilai baru yang diciptakan melalui perkembangan teknologi dapat meminimalisir adanya kesenjangan pada manusia. *Internet of Things (IoT)* mengacu pada teknologi di mana objek yang berbeda dapat berkomunikasi satu sama lain dan membentuk sistem jaringan. Secara sederhana konsep *Internet of Things (IoT)* pada dasarnya menghubungkan setiap alat dengan tombol on dan off pada internet dan sebaliknya. (Ayuningtyas, Vol.11. No.1 April (2022)) IoT (*Internet of Things*) memiliki kemampuan dalam menyambungkan dan memudahkan proses komunikasi anatar mesin, perangkat, sensor, dan manusia melalui jaringan internet. (Yudho Yudhanto, 2019).

2.2. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah salah satu keluarga *Mikrokontroler* yang diperkenalkan dan dikembangkan oleh Espressif Systems sebagai penerus *Mikrokontroler* ESP8266, *Mikrokontroler* ini kompatibel dengan *Arduino* IDE dengan modul WiFi dan terhubung dengan BLE (Bluetooth Low Energy) melalui chip, sehingga sangat powerfull dan bisa menjadi pilihan yang baik untuk membuat sistem aplikasi IoT selain itu ESP32 merupakan *Mikrokontroler* 32 bit yang dilengkapi dengan jaringan nirkabel atau WiFi dan Bluetooth Low energy (BLE) menggunakan protokol jaringan WiFi 802.11 b/g/n yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan teknologi bluetooth v4.2 (Wahyu Nur Susilo, Vol. 08, No. 01, Juni, 2023).



Gambar 2. 1. Mikrokontroler ESP32

ESP32 akan mengontrol komunikasi dengan GPS, memproses data, dan mengirimkannya ke platform BYLINK melalui koneksi WiFi. Board yang digunakan adalah ESP32 DevKit v1, karena mudah didapat dan banyak dukungan komunitasnya. ESP32 digunakan sebagai pusat kendali sistem karena memiliki keunggulan sebagai berikut: Memiliki WiFi dan Bluetooth terintegrasi, sehingga tidak memerlukan modul tambahan. Prosesor dual-core dan konsumsi daya rendah.

Kompatibel dengan berbagai platform pemrograman seperti *Arduino* IDE dan *MicroPython*.

2.3. *Global Positioning System (GPS)*

GPS adalah sistem satelit navigasi dan pemantauan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti. (Yosef Doly Wibowo, Volume 15, No.2, Mei 2021).



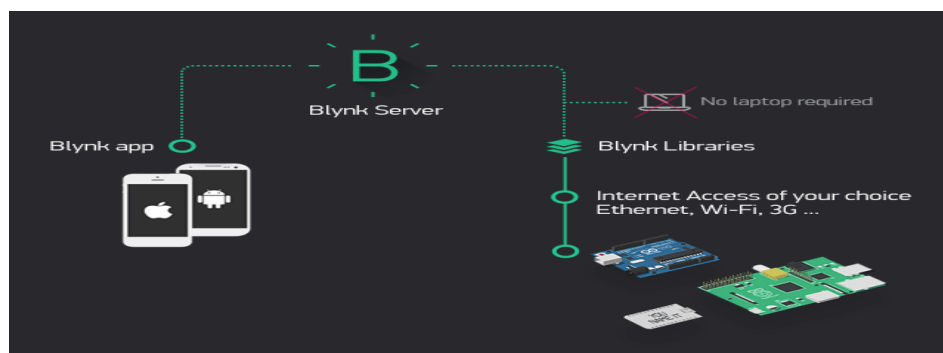
Gambar 2. 2. *Global Positioning System (GPS)*

Ada beberapa metode untuk melakukan pencarian orang hanyut di sungai. Salah satunya metode konvensional adalah dengan melakukan pencarian secara manual, yaitu dengan menghubungi masyarakat, BPBD atau kepolisian atau bahkan mencari secara langsung. Ternyata masih banyak masyarakat yang belum memanfaatkan teknologi yang sudah berkembang saat ini untuk mengamankan dan melacak orang hanyut. Metode yang terbaru ini adalah dengan menggunakan teknologi GPS yang akan memberitahu lokasi pelampung penyelamat kepada kita. (Yosef Doly Wibowo, Volume 15, No.2, Mei 2021)

2.4. Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *Blynk* merupakan aplikasi yang didesain untuk mengerjakan pekerjaan IoT (*Internet of Things*). Aplikasi ini dapat mengontrol piranti keras melalui jarak jauh. Ia bisa dipergunakan untuk menampilkan data sensor, menyimpan data tersebut dan berbagai pekerjaan menarik lainnya (Qoriatul Fitriyah, Vol.1 2020) . Terdapat tiga komponen utama dalam aplikasi ini yaitu:

1. Aplikasi *Blynk*. Disebut juga sebagai *Blynk App* Aplikasi ini mengizinkan pengguna memiliki tampilan yang menarik bagi proyek yang sedang dikerjakan menggunakan widget yang telah disediakan .
2. *Blynk Server* Komponen ini bertanggung jawab untuk semua komunikasi data yang terjadi antara piranti keras dan piranti lunak. Pengguna juga bisa memanfaatkan *Blynk Cloud* dan dijalankan dalam koneksi lokal. Komponen ini bersifat open-source, kompatibel dengan banyak mesin, termasuk di antaranya adalah Raspberry Pi.
3. *Blynk Libraries* Digunakan untuk mengizinkan terjadinya komunikasi di antara *Server* dan semua perintah berupa proses masukan maupun keluaran lebih tinggi. Titik kontak atau titik hubungan terdiri dari 2 jenis yaitu: (Bryan Widya Ermanda, Volume 5 Issue 2).



Gambar 2. 3. Aplikasi *Blynk*

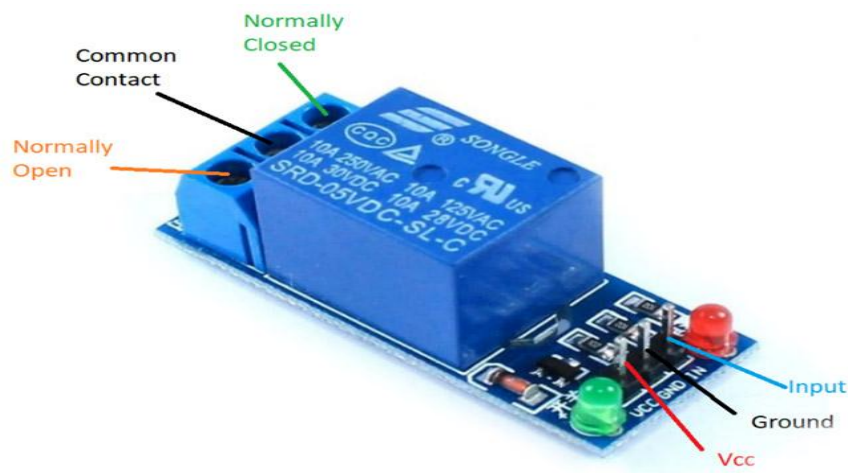
Pengguna akan mengoperasikan hardware melalui bantuan aplikasi *Blynk*. Aplikasi ini kemudian akan mengirimkan data berupa perintah yang diinginkan pengguna ke *Blynk Server*. *Blynk Server* kemudian akan meneruskan data ini melalui *Blynk Libraries* yang bisa diakses tanpa perlu menggunakan komputer atau notebook. Selanjutnya, komunikasi data dengan hardware akan dilakukan dengan bantuan internet seperti Ethernet, Wi-Fi dan 3G. Data tersebut akan sampai di hardware untuk diproses sebelum akhirnya dikerjakan. Untuk menggunakan *Blynk*, pengguna membutuhkan setidaknya tiga komponen yaitu: (Qoriatul Fitriyah, Vol.1 2020)

1. Perangkat keras Bisa berupa *Arduino*, *Raspberry Pi* dan alat sejenisnya
2. Aplikasi *Blynk* yang terhubung dengan internet
3. Perangkat seluler berupa *smartphone*, baik *iOS* maupun *Android* yang digunakan untuk menginstall *Blynk App*.

2.5. Relay

Relay merupakan peralatan listrik untuk menghubungkan atau memutuskan suatu rangkaian listrik dari yang satu ke yang lainnya yang bekerja secara otomatis dan digerakan oleh magnet yang dapat dikontrol. Pemilihan yang akan digunakan harus diperhatikan koil dan anak kontaknya karena akan timbul percikan api pada saat pemutusan atau pengaliran arus listrik, jika hal ini tidak dapat diperhatikan maka akan timbul panas secara berlebihan pada anak kontak sehingga dapat memperpendek usia *Relay*. *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Titik kontak atau titik hubungan terdiri dari 2 jenis yaitu: (Bryan Widya Ermanda, Volume 5 Issue 2).

1. *Normally Close* (NC) adalah kondisi *Relay* pada keadaan awal sebelum diaktifkan, maka *Relay* akan selalu berada dalam kondisi tertutup (CLOSE).
2. *Normally Open* (NO) adalah kondisi awal *Relay* sebelum diaktifkan, maka *Relay* akan selalu berada dalam kondisi terbuka (OPEN).



Gambar 2. 4. Relay

2.6. Modul step-down LSM2678

Modul step-down LSM2678 merupakan rangkaian konverter DC ke DC tipe buck yang digunakan untuk menurunkan tegangan input menjadi tegangan output yang lebih rendah secara efisien. Modul ini menggunakan IC LM2678 produksi Texas Instruments sebagai komponen utama, yang mampu menghasilkan arus output hingga 5 ampere dan tegangan output yang dapat diatur sesuai kebutuhan, umumnya dikonfigurasi pada tegangan 5 volt. (Muh.Erwan Zhetyawan.A, 2022)

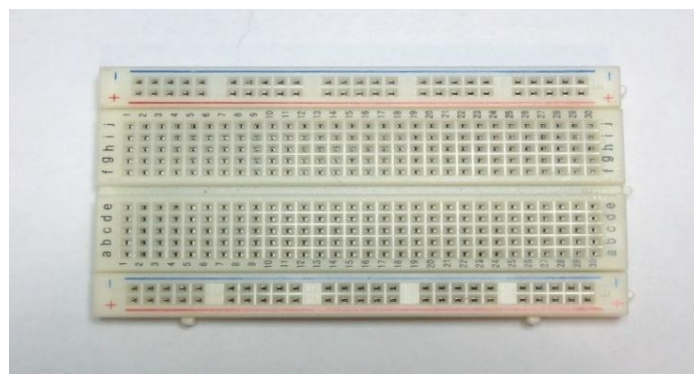


Gambar 2. 5. Modul step-down LSM2678

Dalam perancangan sistem pelampung keselamatan berbasis IoT, modul LSM2678 digunakan untuk menurunkan tegangan input dari sumber daya (misalnya baterai 12V atau 24V) menjadi tegangan 5V yang diperlukan untuk *Mikrokontroler* ESP32, GPS, dan *Relay*. Hal ini penting untuk memastikan bahwa semua komponen elektronik mendapatkan suplai daya yang stabil dan aman, tanpa menyebabkan over-voltage yang dapat merusak perangkat.

2.7. Breadboard

Breadboard adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk membangun sirkuit elektronik secara sementara tanpa perlu melakukan soldering atau penyolderan. *Breadboard* terbuat dari plastik dengan lubang-lubang kecil yang digunakan untuk menyusun komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, transistor, dan IC (Integrated Circuit). *Breadboard* memungkinkan kita mengatur dan menghubungkan komponen-komponen tersebut dengan mudah dan cepat tanpa perlu menggunakan alat soldering. Selain itu, *Breadboard* juga memungkinkan pengujian desain sirkuit elektronik secara cepat dan mudah, serta memungkinkan perubahan dan pengembangan pada desain sirkuit secara fleksibel dan tanpa merusak komponen-komponen elektronik yang digunakan (Nopriadi, 2023)



Gambar 2. 6. Breadboard

2.8. Kabel *Jumper*

Kabel *Jumper* merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di *Breadboard* atau papan *Arduino* tanpa harus menggunakan solder. Umumnya memang kabel *Jumper* sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. (Darwin Tantowi, 2020)



Gambar 2. 7. Kabel Jumper

Kabel *Jumper* digunakan sebagai media koneksi sementara antar komponen pada *Breadboard*, seperti antara ESP32 dengan GPS, *Relay*, dan modul catu daya. Penggunaan kabel *Jumper* memberikan kemudahan dalam proses perancangan, pengujian, serta memungkinkan perubahan koneksi tanpa menyolder.

2.9. *Dinamo 12 Volt*

Dinamo 12 Volt DC adalah sebuah aktuator elektromechanical yang berfungsi untuk mengubah energi listrik DC menjadi energi gerak rotasi (mekanik). Dinamo jenis ini bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik, di mana aliran arus listrik

melalui kumparan akan menghasilkan medan magnet yang menyebabkan rotor berputar.



Gambar 2. 8. Dinamo 12 Volt

Dinamo DC 12V digunakan sebagai aktuator mekanik pada sistem pelampung keselamatan untuk menjalankan fungsi pengait otomatis. Dinamo dikendalikan menggunakan modul *Relay* 5V yang terhubung ke *Mikrokontroler* ESP32. Ketika sistem mendeteksi kondisi darurat, dinamo akan diaktifkan untuk menggerakkan sistem mekanik pelepas pelampung.

2.10. Pelampung keselamatan di sungai

Seiring perkembangan jaman yang diikuti adanya perkembangan teknologi yang sangat pesat dengan ditemukannya penemuan baru di berbagai bidang mendorong manusia untuk selalu mengaplikasikan teknologi pada setiap aspek kehidupan termasuk dalam bidang yang berhubungan dengan perairan. Masyarakat memanfaatkan sungai sebagai salah satu prasarana transportasi air, pariwisata, perikanan serta perdagangan sehingga kedalaman perairan merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan penduduk terutama kaitannya dengan pemanfaatan sungai.

Near drowning atau keadaan hampir tenggelam merupakan suatu kondisi seseorang hampir mati karena tidak bisa bernapas atau tercekik di bawah air. Istilah near drowning saat ini tidak lagi digunakan meskipun istilah tersebut masih dapat diterima ketika membahas tentang kejadian tenggelam sehingga istilah yang lebih umum digunakan adalah drowning atau tenggelam. Drowning atau tenggelam didefinisikan sebagai masuknya cairan yang cukup banyak ke dalam saluran nafas atau paru-paru. Dalam kasus tenggelam, terendamnya seluruh tubuh dalam cairan tidak diperlukan, yang diperlukan adalah adanya cukup cairan yang menutupi lubang hidung dan mulut sehingga kasus tenggelam tidak hanya terbatas pada perairan yang dalam seperti laut, sungai, danau, atau kolam renang, tetapi mungkin pula terbenam dalam kubangan atau selokan di mana hanya bagian muka yang berada di bawah permukaan air. (Muhammad Ammar Rusydi, Vol.8 Issue:1 (Juni, 2023))

Faktor utama penyebab korban tenggelam sering kali ditemukan sudah tentu proses pencarian yang sangat lama karena korban yang tenggelam terbawa oleh arus sungai sehingga keberadaannya sulit untuk dapat diketahui. Tim SAR dan gabungan relawan dalam melakukan pencarian korban dilakukan dengan mengarungi serta menyisir aliran sungai dengan hanya menduga – duga posisi korban tanpa adanya peralatan pencarian korban yang menunjang di lapangan. Untuk meminimalisir kejadian seperti itu penelitian kali ini beranggapan bahwa perlunya ada perancangan alat yang dapat digunakan mengetahui morfologi sungai untuk mencari korban tenggelam. Sehingga dalam upaya pencarian korban lebih terarah dan korban bisa lebih cepat ditemukan (Achmad Dayu Agung Sugiharto).

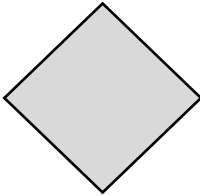
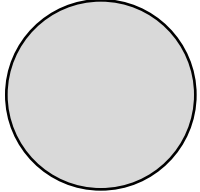
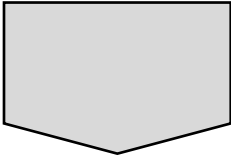
2.11. *Flowchart*

Flowchart adalah diagram yang digunakan untuk merepresentasikan alur kerja atau proses dalam suatu sistem secara visual. Diagram ini terdiri dari berbagai simbol standar, seperti persegi panjang untuk proses, belah ketupat untuk keputusan, dan panah untuk menunjukkan arah alur kerja. *Flowchart* membantu dalam memahami dan menganalisis bagaimana suatu proses berjalan, mempermudah identifikasi kesalahan, serta menyusun logika pemrograman sebelum diimplementasikan dalam kode. Karena sifatnya yang sederhana dan mudah dipahami, *Flowchart* banyak digunakan dalam bidang pemrograman, teknik, dan analisis sistem, terutama dalam pengembangan perangkat lunak dan sistem berbasis *Mikrokontroler*.

Dalam penelitian ini, *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem pelampung penyelamatan berbasis IoT yang dirancang. Diagram ini akan menunjukkan bagaimana GPS mengumpulkan data, bagaimana ESP32 memproses informasi tersebut. Dengan menggunakan *Flowchart*, proses kerja sistem dapat dijelaskan secara lebih sistematis, sehingga memudahkan dalam pengembangan, debugging, dan dokumentasi. *Flowchart* juga membantu tim peneliti atau pengembang lainnya dalam memahami cara kerja sistem dengan lebih cepat.

Tabel 2. 1. *Flowchart*

No	Simbol <i>Flowchart</i>	Nama Simbol	Arti Simbol
1		Terminator	Simbol ini menunjukkan awal atau akhir dari suatu proses dalam <i>Flowchart</i> . Contoh: Terminator digunakan untuk menandai titik mulai atau selesai dalam suatu alur proses.

2		Process	Simbol ini menggambarkan langkah atau tindakan yang dilakukan dalam suatu proses. Contoh: Process digunakan untuk menunjukkan operasi atau aktivitas yang terjadi dalam sistem.
3		Document	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan pengeluaran atau hasil dalam bentuk dokumen atau laporan. Contoh: Document digunakan untuk menggambarkan pembuatan atau pencetakan dokumen dalam alur proses.
4		Decision	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan titik keputusan atau kondisi dalam alur, yang menghasilkan cabang keputusan. Contoh: Decision digunakan untuk menentukan jalur alur berdasarkan kondisi tertentu, seperti "Ya" atau "Tidak."
5		Data	Simbol ini menunjukkan input atau output data dalam sistem. Contoh: Data digunakan untuk menggambarkan pengambilan data dari pengguna atau menampilkan hasil dari proses.
6		On-Page Reference/Connect or	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian <i>Flowchart</i> yang ada di halaman yang sama, memudahkan pemahaman alur yang lebih kompleks. Contoh: On-Page Reference digunakan untuk menghubungkan langkah-langkah dalam <i>Flowchart</i> yang tersebar di halaman yang sama.
7		Off-Page Reference/Odd- Page Connector	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian <i>Flowchart</i> yang terletak di halaman berbeda atau dalam alur yang lebih besar. Contoh: Off-Page Reference digunakan untuk merujuk ke proses atau langkah yang ada di

			halaman lain dalam <i>Flowchart</i> yang lebih besar.
8		Flow	Simbol ini menunjukkan arah aliran proses atau data dalam <i>Flowchart</i>. Contoh: Flow digunakan untuk mengarahkan pembaca mengikuti langkah-langkah proses sesuai urutannya.