

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang Rancang Bangun Global Positioning System menggunakan ESP32 Berbasis IoT, telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut adalah rangkuman studi literature yang dilakukan untuk mengetahui sejauh apa perkembangan dari penelitian terkait.

1. (Marindani, 2016) Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. Penelitian ini merancang sistem peringatan dini dan pelacakan untuk meminimalisir terjadinya pencurian sepeda motor, sistem ini menggunakan Arduino Nano dalam implementasinya. Sistem ini akan memperingatkan pengguna melalui buzzer dan SMS jika terjadi percobaan pencurian sepeda motor, dan juga mengirimkan lokasi dan posisi kendaraan pengguna via sms berupa koordinat GPS yang menunjukan lokasi terkini dari kendaraan sepeda motor. Penggunaan SMS pada sistem ini juga menjadi kelemahannya tersendiri karena dengan mengirimkan data pembacaan GPS lewat SMS pemilik kendaraan tidak dapat memantau lokasi secara langsung, SMS membuat data pembacaan GPS hanya dikirimkan oleh sistem jika kondisi tertentu dipenuhi.
2. (Darmawan, 2010) Sistem Pengamanan Ganda Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Kartu Secara Elektronik Berbasis Mikrokontroler. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem keamanan menggunakan microcontroller yang diprogram dengan menggunakan bahasa assembly ASM51, cara kerja dari sistem ini adalah dengan menggunakan sensor micro switch yang digunakan sebagai sensor gerak untuk mengawasi putaran dari stang motor, jika stang diputar seperti tidak seharusnya maka sistem akan aktif dengan memberikan peringatan berupa suara klakson motor. Klakson dapat menyala dengan dihubungkan ke relay, yang dikontrol dengan sebuah *microcontroller*, untuk mematikan klakson digunakan sebuah kartu khusus yang dibuat untuk proses

otentikasi oleh sistem, kelemahan dari sistem ini belum memiliki fitur untuk melacak jika terjadi tindak pencurian, sehingga sistem seharusnya dapat menjadi lebih aman lagi.

3. (Sumardi, 2019) Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms dengan GPS Tracking Berbasis Arduino. Sistem ini berkerja dengan menggunakan arduino sebagai control unitnya dan modul GSM sebagai komponen yang berfungsi untuk komunikasi data sistem. arduino dihubungkan dengan modul GPS yang digunakan sebagai sensor deteksi lokasi yang dapat dikontrol melalui sms dengan menggunakan perintah khusus yang juga dilakukan melalui sms, modul gps akan mengirimkan data berupa koordinat di mana kendaraan yang sudah dipasang sistem berada. Dengan metode penggunaan seperti yang dijabarkan tadi dengan menggunakan sms, biaya yang dikeluarkan untuk request data via sms jika dilakukan secara terus-menerus maka akan membutuhkan pulsa yang cukup tinggi.
4. (Wirdasari, 2010) Membuat Program dengan Menggunakan Bahasa “C”. Bahasa C merupakan bahasa pemograman yang terdiri dari kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi – fungsi. Fungsi pertama pada bahasa C adalah main() yang merupakan fungsi yang akan dieksekusi pertama kali saat sebuah program yang ditulis dalam bahasa C dijalankan. Suatu fungsi di dalam bahasa C diawali dengan kurung kurawal buka ({) dan diakhiri oleh kurung kurawal tutup (}). Di antara kurung kurawal tersebut berisi *syntax* program C. Fungsi lain selain fungsi main () dapat ditulis sebelum atau sesudahnya dengan deskripsi prototype fungsi di awal bagian program, dapat juga dituliskan pada file lain dengan catatan, apabila ingin digunakan harus menuliskan header file berekstensi .h pada awal program dengan menggunakan *syntax* #include. File ini disebut file pustaka (library).
5. (Fitriati, 2016) Pelacakan Koordinat dengan SMS-Tracking menggunakan App My GPS Coordinate berbasis Android. Penelitian ini menggunakan sms dan aplikasi berbasis android, dalam implementasinya Aplikasi My GPS Coordinate akan memproses sms masuk yang memiliki informasi koordinat lintang dan bujur dari sebuah perangkat yang akan dilacak, dengan bantuan Google API

yang digunakan untuk membuat tampilan dari sms yang berisi informasi koordinat lintang dan bujur menjadi lengkap dengan icon dan peta digital serta alamat dari benda yang sedang dilacak. Sayangnya sistem ini sangat bergantung kepada penggunaan sms dalam aplikasinya, dan jika perangkat yang dilacak sedang aktif bergerak sistem ini cenderung sulit untuk mengikuti perkembangan lokasinya karena menggunakan sms.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah sistem navigasi dan posisi berbasis satelit yang mengorbit bumi pada ketinggian 11.000 mil, atau sekitar 17.7028 km dari Bumi. Satelit yang mengelilingi bumi pada orbit pendek ini terdiri dari 24 susunan satelit, yang mana 21 satelit digunakan secara aktif dan terdapat 3 buah satelit yang digunakan sebagai cadangan apabila terdapat satu atau lebih satelit aktif yang gagal berfungsi. (Marindani, 2016). GPS yang akan digunakan pada pembuatan alat ini adalah sebuah modul GPS receiver yang berfungsi sebagai penentu titik posisi manapun di bumi, sehingga dapat digunakan untuk melacak posisi kendaraan, modul ini dapat beroperasi selama 24 jam penuh, dan dapat digunakan di seluruh wilayah di muka bumi (Marindani, 2016).



Gambar 2. 1 GPS (pondksurveyor.com)

2.2.2 General Package Radio Service (GPRS)

General Package Radio Service (GPRS) merupakan sebuah protokol komunikasi berbasis paket data yang bergerak pada layanan GSM. Teknologi komunikasi GPRS memiliki berbagai layanan seperti MMS (Multimedia Messaging Service), SMS (Short Media Service), dan WAP (Wireless Application Protocol), serta layanan komunikasi berbasis data seperti email dan WEB. Menurut (Arimbawa, 2019) GPRS sering disebut sebagai teknologi 2.5G karena merupakan langkah awal bagi operator GSM menuju generasi ketiga (3G) dan langkah awal dimulainya layanan data nirkabel. GPRS mendukung kecepatan data maksimal untuk download sampai dengan 115 kbps, dengan kecepatan rata – rata antara 40 – 50 kbps. Pada penelitian ini teknologi GPRS berfungsi sebagai protokol komunikasi antara hardware sistem dan aplikasi Blynk dengan menggunakan modul SIM800L.

2.2.3 Internet of Things (IoT)

Internet of Things merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet, yang memungkinkan mesin dan benda – benda dengan sensor dan aktuator untuk terhubung dan saling berkolaborasi, data yang dihasilkan dari sensor dan aktuator mampu membuat perangkat untuk mengelola kinerjanya sendiri, dan bahkan bertindak berdasarkan informasi yang diterima dari perangkat lain atau secara independen. Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai media penghubung. misalnya sebuah rumah cerdas yang dapat di kelola lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data,sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. (Efendi, 2018).



Gambar 2.2 Internet of Things
(excellentcom.id)

2.3 Perangkat yang digunakan

2.3.1 ESP32 TTGO T-CALL

TTGO T-CALL adalah *microcontroller* yang digunakan untuk pengembangan perangkat IoT. *Microcontroller* ini berbasis pada ESP32 yang merupakan versi pengembangan dari ESP8266 yang sudah dilengkapi dengan Wi-Fi 802.11b/g/n dan Bluetooth Low Energy (BLE), *microcontroller* ini dilengkapi dengan sebuah ic IP5306 yang merupakan *power management IC* berfungsi untuk mengatur suplai daya dari baterai melalui konektor jst 2 pin, dan sudah terintegrasi dengan Modul SIM800L, *microcontroller* ini juga memiliki fitur GPIO, ADC, DAC, Touch pin yang sudah ada dalam satu board.

1. Chipset ESPRESSIF-ESP32 240MHz Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6 microprocessor.
2. FLASH QSPI flash 4MB / PSRAM 8MB.
3. Working voltage 2.7V-3.6V.
4. SIM card Only supports Nano SIM card.
5. Power Supply USB 5V/1A.
6. Battery 3.7V lithium battery.
7. Modular interface UART SPI SDIO I2C LED PWM TV PWM I2S IRGPIO capacitor touch sensor ADC DACLNA pre-amplifier.

2.3.2 Modul SIM800L

Modul SIM800L adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk komunikasi data pada microcontroller seperti ESP32, melalui koneksi jaringan seluler modul ini bekerja pada jaringan GSM dan GPRS yang mendukung frekuensi *Quad Band* (850 / 950 / 1800 /1900 MHz). Modul ini memiliki tegangan operasi 3,7 – 4,2V serta memiliki kelebihan yaitu mudah dioperasikan baik secara langsung atau menggunakan microcontroller, SIM 800L biasanya juga digunakan untuk membuat SMS Gateway yang dihubungkan ke Microcontroller (Marindani, 2016). Modul SIM800L dapat dikontrol langsung melalui Universal Asynchronous Receiver-transmitter (UART) menggunakan AT command atau listing program *Tinygsm*. Dalam penelitian ini kita menggunakan modul SIM800L yang sudah *built-in* dengan ESP32.

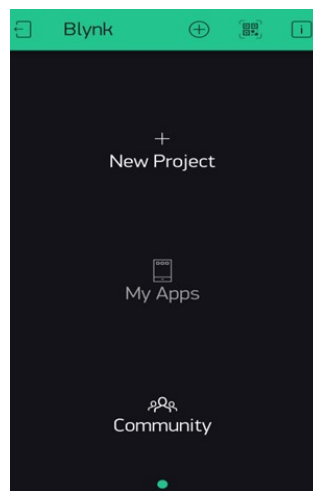


Gambar 2. 4 Built-in modul SIM800L pada ESP32

2.3.3 Blynk

Blynk adalah sebuah platform IoT berbasis aplikasi untuk android dan IOS yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat seperti Raspberry Pi, Arduino, dan NodeMCU melalui jaringan internet. Visualisasi data sensor, mengendalikan aktuator, monitoring sistem. Blynk memiliki beberapa komponen sebagai berikut.

- Aplikasi yang bertindak sebagai interface dari berbagai sensor maupun aktuator yang dapat difungsikan untuk menampilkan data atau mengirim perintah .
 - Library Blynk digunakan untuk menjembatani antara hardware dan aplikasi dari blynk itu sendiri, library mengatur bagaimana hardware berkomunikasi dengan server blynk, bagaimana data diproses untuk selanjutnya ditampilkan pada smartphone pengguna melalui aplikasi Blynk.
 - Server Blynk berfungsi sebagai layanan backend berbasis cloud yang mengatur komunikasi antara hardware dan smartphone pengguna.
- Adapun tampilan aplikasi Blynk pada smartphone terlihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2. 5 tampilan aplikasi Blynk

2.3.4 Bahasa Pemrograman C

Bahasa C merupakan Bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Dennis Richie sekitar tahun 1970-an di Bell Telephone Laboratories. Bahasa C pertama kali digunakan pada komputer digital PDP-11 yang menggunakan

sistem operasi UNIX dan sampai sekarang bahasa C telah digunakan hampir pada semua sistem operasi. (Wirdasari, 2010)

Berikut kelebihan bahasa C:

- Tersedia pada hampir semua komputer.
- Bahasa C bersifat portable sehingga dapat dikompilasi dengan bahasa C versi lain dengan sedikit modifikasi.
- Dukungan pustaka yang melimpah.
- Proses eksekusi program bahasa C lebih cepat.
- Bahasa C bersifat fleksibel kita dapat membuat berbagai jenis software dengan bahasa C seperti, program pengolah kata, program spreadsheets, atau kompilator untuk bahasa lain.

2.3.5 Ublox NEO-6M

Modul GPS bertipe Ublox NEO-6M produksi Ublox AG yang menggunakan komunikasi UART dan tegangan operasi diantara 3,3 – 5V dan dilengkapi dengan IC LDO *voltage regulator*, memiliki *baudrate default* 9600 dan tingkat akurasi pembacaan lokasi sekitar 2,5 meter sampai 10 meter. Modul GPS ini berkomunikasi dengan *microcontroller* menggunakan *NMEA sentence*. NMEA merupakan kepanjangan dari National Marine Electronics Association yang merupakan format standar untuk pesan pada perangkat GPS, nantinya untuk mendapatkan data yang dapat dibaca oleh orang awam *NMEA sentence* akan di *parse* oleh *listing program* bernama *tinyGPS+*.



Gambar 2. 6 Modul GPS
(lastminuteengineers.com)

2.3.6 Modul Stepdown LM2596

Modul Stepdown LM2596 adalah sebuah modul yang di dalamnya terdapat IC LM2596 yang merupakan komponen utamanya, IC ini berfungsi untuk menurunkan tegangan DC dengan Arus 3A. (Sumardi, 2019). Modul ini dapat menerima tegangan input dari 4.5 – 35V dan dengan tegangan output yang dihasilkan berkisar dari 1.23 – 30V. pada penelitian ini modul akan digunakan untuk menurunkan tegangan dari Accu sebesar 12V ke 5V sebagai sumber listrik dari alat GPS Tracking yang akan dirancang.



Gambar 2. 7 Modul stepdown LM2596
(cncstorebandung.com)

2.3.7 Smartphone

Smartphone atau ponsel cerdas merupakan sebuah perangkat komputasi multiguna, yang membedakan smartphone dari ponsel fitur pada umumnya adalah kemampuan perangkat kerasnya yang lebih kuat serta dukungan

sistem operasi beserta perangkat lunak yang lebih luas berkat kelebihannya smartphone mampu melakukan berbagai aktivitas komputasi seperti berselancar via web, bermain video games, mengambil foto, membuat dokumen beserta fungsi utama dari ponsel yaitu panggilan suara dan pesan teks, ponsel cerdas pada umumnya terdiri dari gabungan beberapa IC (integrated circuit), termasuk penggunaan beberapa sensor seperti gyroscope, accelerometer yang dapat dimanfaatkan oleh perangkat lunak ponsel pintar dan dukungan protokol komunikasi nirkabel seperti WIFI dan Bluetooth. Dalam penelitian ini smartphone yang digunakan adalah smartphone android.



Gambar 2. 8 ponsel cerdas (tekno.kompas.com)

2.3.8 Android

Android merupakan perangkat lunak sistem operasi berbasis linux yang ditujukan untuk perangkat mobile. Android pertama kali dikembangkan oleh Android Inc yang didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003, baru pada tahun 2005, Google membeli Android Inc, menurut Google sampai saat ini telah ada lebih dari 3 miliar perangkat aktif yang menggunakan sistem operasi android hal ini diungkap oleh VP manajemen produk di Google, Sameer Samat dalam gelaran Google I/O 2021, pesatnya perkembangan sistem operasi android tidak lepas dari sifatnya yang open source sehingga membuat perangkat lunak ini

mudah diakses oleh semua orang. Sampai saat ini android telah mencapai versi 11, untuk penelitian ini akan digunakan smartphone dengan versi android 9 Pie.



Gambar 2. 9 Android 9 Pie (tekno.kompas.com)

2.3.9 Relay

Menurut (Sumardi, 2019) Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*Switch*). Relay bekerja dengan susunan paling sederhana berupa kumparan kawat pengantar yang jika dialiri listrik akan menciptakan medan magnet, medan magnet inilah yang nantinya akan menarik armatur berporos, dan membuat kontak pada saklar magnetik di dalam relay (Azhar, 2020). Dalam penelitian ini akan digunakan sebuah single channel relay yang berfungsi sebagai saklar untuk sistem kelistrikan kunci kontak sepeda motor.



Gambar 2. 10 single channel relay (<https://www.elecrow.com>)