

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan teori-teori terkait yang akan membantu dalam merancang implementasi sistem monitoring informasi geografis *Optical Distribution Point (ODP)* menggunakan mikrokontroler berbasis android.

2.1 Sistem Monitoring Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan alat yang praktis dan kuat untuk analisis dan perencanaan data lingkungan. GIS menyimpan informasi spasial (data) dalam lingkungan pemetaan digital [10]-[12]. *Geographical Information System (GIS)* umumnya didefinisikan sebagai sistem informasi yang digunakan untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan data spasial yang direferensikan ke ukuran geografis bumi [13]. Peta dasar digital dapat dilapisi dengan data atau informasi lainnya ke dalam peta untuk melihat informasi spasial dan hubungan.

GIS memungkinkan tampilan yang lebih baik tentang fitur fisik dan hubungan yang mempengaruhi dalam kondisi lingkungan kritis tertentu [14]. Setelah menyelesaikan pengujian dan analisis data, GIS membantu dalam perencanaan dan penampilan hasil dari monitoring informasi lokasi. GIS dapat menggunakan informasi apapun yang mencakup lokasi. Lokasi dapat dinyatakan dalam berbagai cara, seperti *latitude*, *longitude*, alamat atau kode pos. Aplikasi GIS mencakup sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Aplikasi ini dapat mencakup data kartografi, data fotografi, data digital atau data dalam *spreadsheet*.

2.2 *Optical Distribution Point (ODP)*

Optical Distribution Point (ODP) merupakan tempat dari terminasi kabel jaringan optik yang menghubungkan kabel *Fiber Optic* distribusi dan kabel *drop* menuju pelanggan. Didalam ODP terdapat *optical pigtail*, konektor, dan *splitter room* [5]. ODP merupakan suatu perangkat pasif yang diinstalasi diluar STO. Instalasi ODP ini bisa dilakukan di luar ruangan dan bisa juga dilakukan didalam ruangan. ODP sebagai tempat terminasi kabel yang memiliki sifat-sifat tahan

korosi, tahan cuaca, kuat dan kokoh dengan konstruksi dipasang diluar [7]. *Optical Distribution Point* (ODP) memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Sebagai titik terminasi ujung kabel distribusi dan titik tambat awal atau titik pangkal kabel drop.
2. Sebagai titik distribusi dari kabel distribusi menjadi beberapa saluran kabel drop.
3. Sebagai tempat *splitter*.
4. Sebagai tempat penyambungan kabel serat optik.

ODP harus dilengkapi dengan ruang untuk *splicing*, ruang untuk *splitter* dan sistem pentanahan. Kapasitas ODP ada berbagai macam, yaitu ODP berkapasitas 6, 8, 16, 24, dan 32 port [15]. Ditinjau dari lokasi atau tempat pemasangannya, ODP dapat dibagi menjadi 3 jenis atau tipe yaitu:

1) ODP Tipe *Pedestal*



Gambar 2.1 ODP Tipe *Pedestal*
(Sumber: PT Telkom Witel Bandung)

Jenis ODP ini diinstalasi di atas permukaan tanah, dan ODP ini digunakan untuk instalasi kabel drop bawah tanah dengan menggunakan pelindung pipa.

2) ODP Tipe *Closure*



Gambar 2.2 ODP Tipe *Closure*
(Sumber: PT Telkom Witel Bandung)

Jenis ODP tipe *closure* ini sangat fleksibel dalam pemasangannya dan bisa dipasang dibawah tanah atau diatas diantara dua tiang (kabel *aerial*).

3) ODP Tipe *Wall* atau *On Pole*

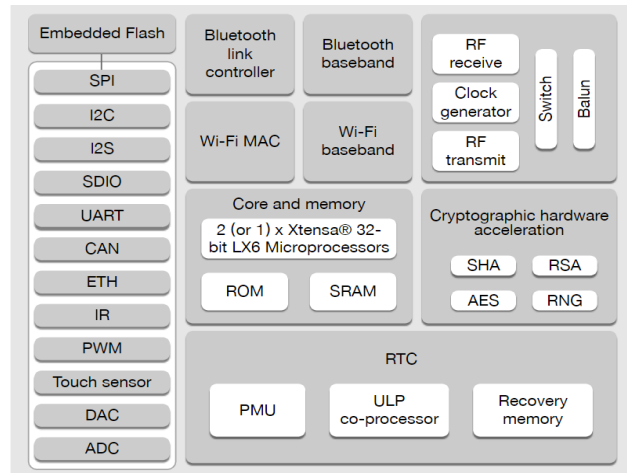


Gambar 2.3 ODP Tipe *Wall* atau *On Pole*
(Sumber: PT Telkom Witel Bandung)

Jenis ODP ini dipasang di dinding atau juga bisa dipasang diatas tiang. Jenis ODP ini digunakan untuk instalasi kabel *aerial* atau kabel udara.

2.3 Mikrokontroller ESP32

Mikrokontroller adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Integrated Circuit) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Mikrokontroller ini digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, mesin, peralatan listrik, mainan dan perangkat-perangkat yang menggunakan sistem tertanam lainnya [16].

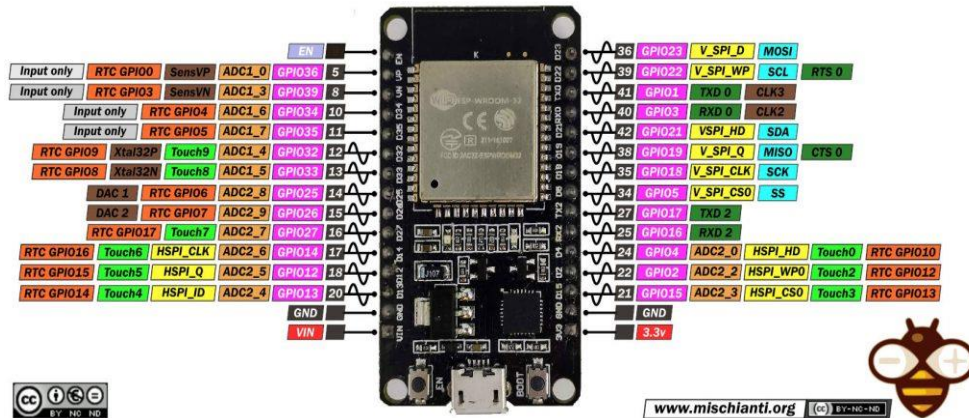


Gambar 2.4 Diagram Blok ESP32

(Sumber: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1243003/ESPRESSIF/ESP32.html>)

Modul ESP32 merupakan papan mikrokontroler open-source yang dilengkapi dengan modul WiFi ESP32 [17]. ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang memberikan beberapa perbaikan di semua lini. Tidak hanya memiliki dukungan konektivitas WiFi, namun juga Bluetooth Low Energy yang membuat ESP32 menjadi lebih serbaguna. CPU yang dimiliki ESP32 hampir mirip dengan yang dimiliki ESP8266 yaitu Xtensa LX6 dengan arsitektur 32-bit, namun kelebihannya pada ESP32 memiliki inti ganda. Tidak hanya itu, ESP32 memiliki ROM 128KB dan SRAM 416K, juga Flash Memory (untuk Menyimpan program dan data) sebesar 64MB. Di bawah ini gambar 2 yang merupakan blok diagram dari ESP32 secara keseluruhan [18][19].

ESP32 DEV KIT V1 PINOUT



Gambar 2.5 PinOut Mikrokontroler ESP32

(Sumber: <https://www.mischianti.org/2021/02/17/doi-esp32-dev-kit-v1-high-resolution-pinout-and-specs/>)

Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Berikut spesifikasi Mikrokontroler ESP32 dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32 [20].

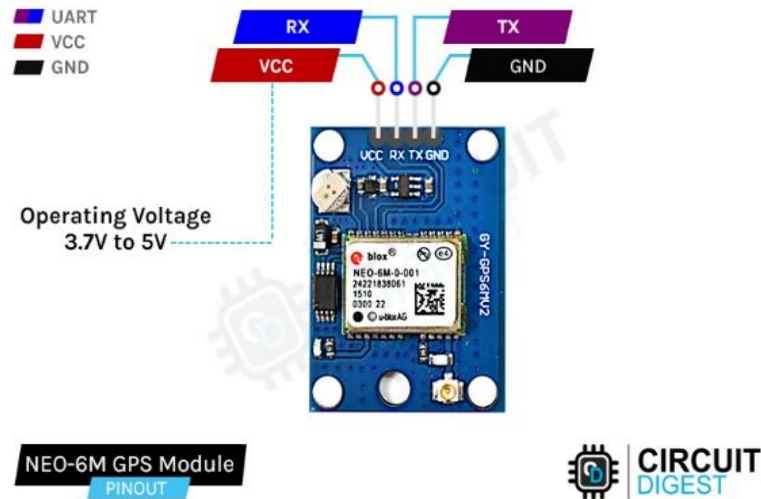
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32bit Dual-Core di 160/240 MHz
SRAM	520KB
FLASH	2MB (Max. 64MB)
Tegangan	2.2 – 3.6 V
Open Source	Ya
Wifi	802.11 b/g/n
UART	3

GPIO	30
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18 (12-bit)
DAC	2 (8-bit)

Board ini memiliki interface USB-to-UART sehingga mudah diprogram dengan program pengembangan software Arduino IDE atau yang lainnya. Sumber daya untuk board bisa diberikan melalui konektor micro-USB [21].

2.4 Modul GPS NEO-6M

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi, yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan [22]. Cara kerja sistem GPS menggunakan sejumlah satelit yang berada di atas bumi. Masing-masing satelit memancarkan sinyalnya ke bumi dan diterima oleh alat penerima seperti modul GPS [23]. Modul ini dapat melacak hingga 22 satelit pada 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas tertinggi di industri yaitu pelacakan -161 dB, sementara hanya menggunakan arus suplai 45mA. Tidak seperti modul GPS lainnya, ia dapat melakukan pembaruan lokasi hingga 5 detik dengan akurasi posisi Horizontal 2.5m. Mesin pemosisian u-blox 6 juga menawarkan Time-To-First-Fix (TTFF) di bawah 1 detik.



Gambar 2.6 Pinout GPS Neo 6m

(Sumber: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-neo6m-gps-module-with-esp32>)



Gambar 2.7 Parts GPS Neo 6m

(Sumber: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-neo6m-gps-module-with-esp32>)

Salah satu fitur terbaik yang disediakan chip ini adalah Power Save Mode (PSM). Hal ini memungkinkan pengurangan konsumsi daya sistem dengan secara selektif mengalihkan bagian penerima ON dan OFF. Ini secara dramatis mengurangi konsumsi daya modul menjadi hanya 11mA sehingga cocok untuk aplikasi sensitif daya seperti jam tangan GPS. Pin data yang diperlukan dari chip GPS NEO-6M dipecah menjadi header pitch 0,1". Ini termasuk pin yang diperlukan untuk komunikasi dengan mikrokontroler melalui UART. Modul ini mendukung baud rate dari 4800bps hingga 230400bps dengan baud default 9600. Berikut spesifikasi gps neo-6m dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

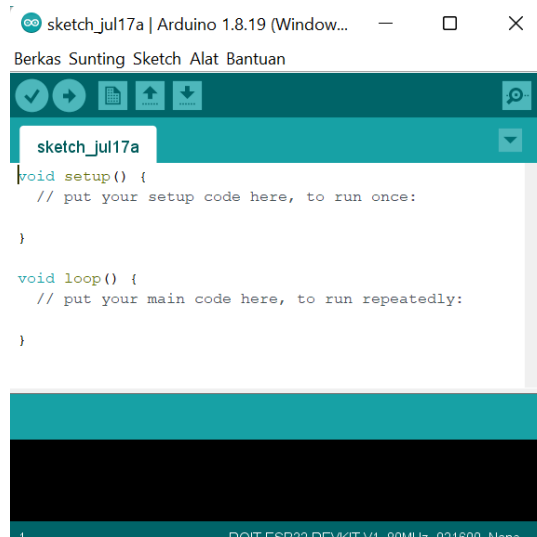
Tabel 2.2 Spesifikasi GPS NEO-6M [24].

Jenis Penerima	50 saluran, GPS L1 (1575.42Mhz)
Akurasi Posisi Horizontal	2.5m
Tingkat Pembaruan Navigasi	1Hz (maksimum 5Hz)
Waktu Tangkap	Awal yang keren: 27sHot start: 1s
Sensitivitas Navigasi	-161dBm
Protokol Komunikasi	NMEA, Biner UBX, RTCM
Tingkat Baud Seri	4800-230400 (default 9600)
Suhu Operasional	-40 °C ~ 85 °C
Tegangan Operasi	2.7V ~ 3.6V
Operasi Saat Ini	45mA
Impedansi TXD/RXD	510Ω

2.5 Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan [25]. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino

(Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA.

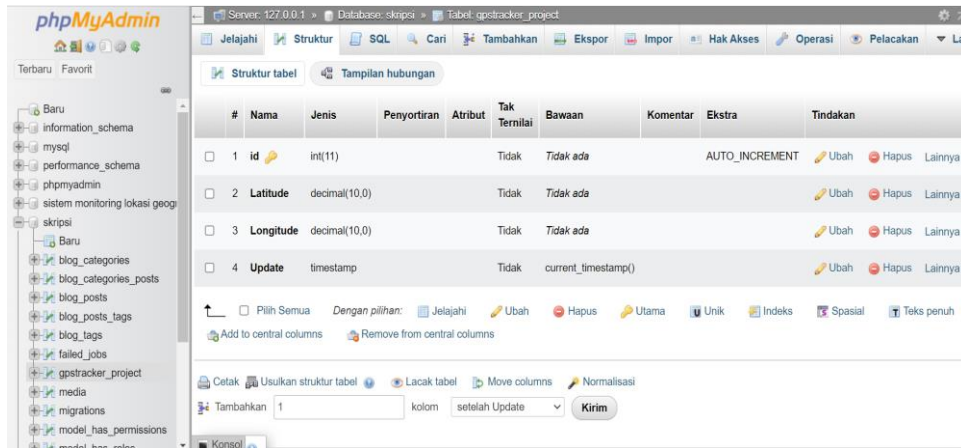


Gambar 2.8 Tampilan Arduino IDE

Arduino IDE dibuat dengan bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software processing yang dirombak menjadi arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan arduino.

2.6 MySQL

MySQL adalah perangkat lunak basis data open source yang paling banyak digunakan di dunia, dengan lebih dari 100 juta pengguna di seluruh dunia. MySQL telah menjadi bentuk basis data yang disukai untuk setiap perangkat lunak dan aplikasi pengembang baik platform online maupun desktop karena ketergantungan, kecepatan, dan kemudahannya. MySQL adalah program basis data berorientasi layanan. MySQL dapat digunakan dalam mode teks, commandprompt, atau PHPMyadmin. Membangun basis data, membuat yang dapat diakses, mengubah struktur yang layak, mengisi data yang tidak dapat diisi, mengubah atau mengedit data yang tidak dapat diisi dan mencari data dalam tabel adalah beberapa operasi yang biasa terjadi saat menggunakan MySQL [26][27].



Gambar 2.9 *Interface Pengoperasian MySQL PHPMYAdmin*

2.6.1 Kelebihan MySQL

Database MySQL memiliki beberapa kelebihan dibanding database lain, diantaranya [28]:

1. MySQL merupakan *Database Management System (DBMS)*.
2. MySQL merupakan sebuah *database server* yang *free*, artinya kita bebas menggunakannya untuk keperluan pribadi tanpa harus membeli atau membayar lisensinya.
3. MySQL mampu menerima *query* yang bertumpuk dalam satu permintaan atau *MultiThreading*.
4. MySQL merupakan sebuah *database client*.

2.7 Mode Sleep

ESP32 berisi mode hemat daya seperti, *light sleep* dan *deep sleep*. Dalam mode *light sleep*, periferal digital sebagian besar RAM, dan CPU di *clock-gated* dan tegangan suplainya berkurang. Setelah keluar dari mode *light sleep* periferal digital sebagian besar RAM, dan CPU melanjutkan operasi dan status internalnya dipertahankan. Dalam mode *deep sleep*, CPU, sebagian besar RAM, dan semua periferal digital yang diclock akan dimatikan. Satu-satunya bagian chip yang menyala adalah RTC [28]. Telah dilakukan penelitian oleh peneliti sebelumnya bahwa, dengan mengaktifkan mode *deep sleep* besarnya arus yang dikonsumsi menjadi sangat hemat hingga 99,58% dari penggunaan mode normal [30].

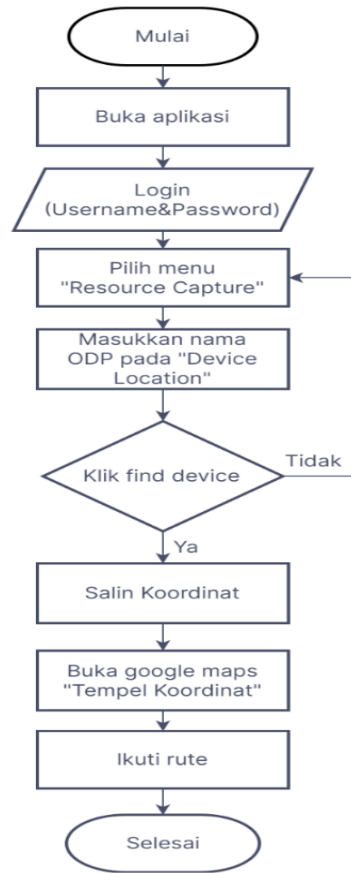
2.8 Smartphone Android

Smartphone merupakan telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Smartphone dapat juga diartikan sebagai sebuah telephone genggam yang bekerja dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi (OS) yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Smartphone juga memiliki banyak fitur canggih seperti e-mail, internet yang dapat mengakses segala informasi, e-book, personal digital assistant (PDA), Global Positioning System (GPS) dan fitur canggih lainnya [31]. Spesifikasi untuk penggunaan aplikasi yang akan dibuat yaitu minimum RAM 2 GB, OS Android 5.

2.9 Telegram

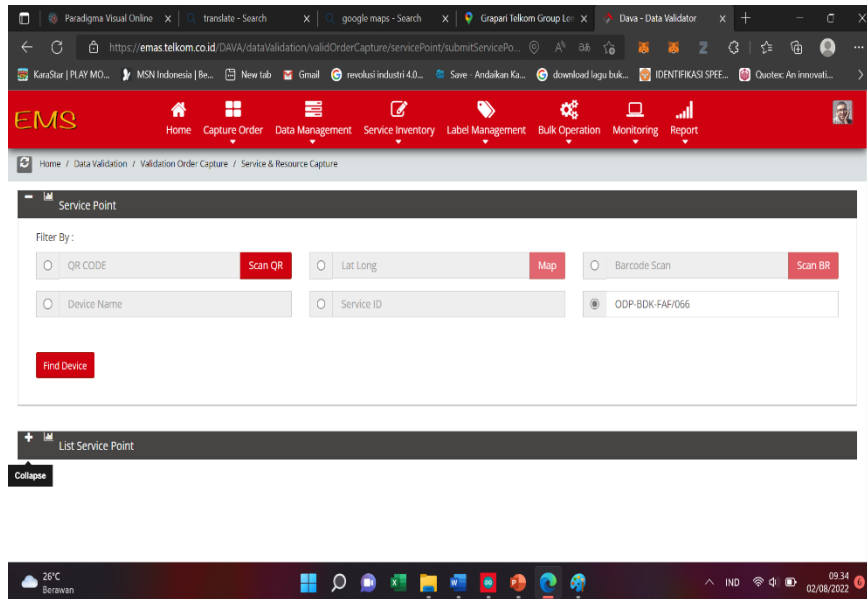
Telegram merupakan aplikasi perpesanan yang memfokuskan diri pada performa dan tingkat keamanan yang lebih dengan tampilan sederhana serta tidak berbayar dalam menggunakannya. Aplikasi telegram dapat digunakan pada perangkat smartphone, tablet, atau perangkat komputer. Telegram juga menyediakan layanan kirim pesan berupa foto, video, dan jenis berkas lainnya (.doc, .zip, .mp3 dan lain-lain), serta dapat membuat grup *chatting* dengan kapasitas 10.000 pengguna didalamnya. Tidak terbatas hanya diperuntukkan bagi pengguna biasa saja, melainkan telegram memberikan akses secara terbuka untuk para pengembang aplikasi terutama di bidang IoT yang memanfaatkan telegram dengan dibuatnya layanan *Bots* [32].

2.10 Flowchart Sistem Perangkat Lunak Yang Sudah Ada



Gambar 2.10 Flowchart Sistem Yang Sudah Ada

Berdasarkan gambar flowchart diatas sistem informasi geografis yang sudah ada berbasis android. Dimulai dengan masuk menggunakan username dan password yang sudah disediakan oleh perusahaan. Untuk melanjutkan mencari titik lokasi ODP, pengguna membuka menu resource capture dan memasukkan nama ODP yang akan di validasi pada bagian device location, apabila sudah benar maka akan menampilkan informasi lokasi ODP tersebut, jika tidak berhasil maka kembali lagi ke awal.



Gambar 2.11 Tampilan Website Sistem Informasi Geografis Yang Sudah Ada

Pada aplikasi yang sudah ada saat ini belum terintegrasi dengan google maps, sehingga harus menyalin koordinat yang didapat kemudian membuka google maps untuk mendapatkan rute perjalanan menuju lokasi tersebut.