

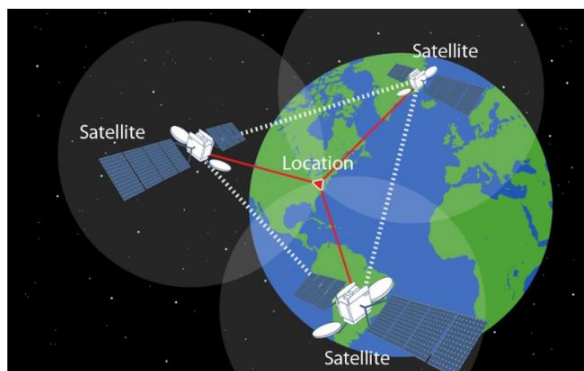
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *GPS (Global Positioning System)*

Teknologi pelacakan *GPS (Global Positioning System)* adalah cara untuk mengetahui lokasi dan pergerakan suatu objek dengan menggunakan satelit yang terorbit di angkasa. Sistem pelacakan *GPS* ini terdiri dari sekitar 30 buah satelit yang tersebar di seluruh dunia, yang masing-masing memancarkan sinyal radio dengan frekuensi yang ditentukan (Perkasa *et al.*,2021).



Gambar 2. 1 *GPS (Global Positioning System)*

Perangkat *GPS* yang terpasang pada objek yang akan dilacak akan menerima sinyal radio dari satelit yang ditangkap. Kemudian perangkat *GPS* akan menghitung jarak antara objek yang dilacak dengan beberapa satelit yang ditangkap, sehingga dapat menentukan lokasi dan pergerakan objek tersebut dengan tepat (Perkasa *et al.*,2021).

Pelacakan *GPS* memiliki banyak kelebihan dibandingkan teknologi pelacakan lainnya, seperti akurasi yang tinggi, cakupan area yang luas, dan kemampuan untuk beroperasi di daerah yang tidak terjangkau oleh jaringan seluler. Selain itu, pelacakan *GPS* juga dapat digunakan di berbagai bidang, seperti navigasi, survei geografis, atau pemantauan pergerakan kendaraan (Perkasa *et al.*,2021).

2.1.2 GPRS (General Packet Radio Service)

GPRS (General Packet Radio Service) adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk mentransfer data melalui jaringan seluler. Teknologi ini menggunakan protokol *IP (Internet Protocol)* untuk mentransfer data, sehingga dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data dalam bentuk pesan teks, gambar, atau file lainnya melalui jaringan seluler (Hartini *et al.*,2021).

Dibandingkan dengan teknologi seluler lainnya, *GPRS* memiliki kecepatan transfer data yang lebih tinggi, seperti *GSM (Global System for Mobile Communications)* atau *CDMA (Code Division Multiple Access)*. Kecepatan transfer data *GPRS* berkisar antara 50 hingga 114 Kbps, tergantung dari jenis jaringan seluler yang digunakan (Hartini *et al.*,2021).

GPRS juga memiliki fitur-fitur yang lebih canggih dibandingkan teknologi seluler lainnya, seperti kemampuan untuk mentransfer data secara *real-time*, mendukung layanan multimedia seperti streaming video atau audio, dan dapat digunakan untuk akses internet. Dengan menggunakan *GPRS*, aplikasi pelacakan dapat mentransfer data lokasi kendaraan secara *real-time* ke *server* yang terhubung dengan internet (Hartini *et al.*,2021).

2.1.3 Pelacakan Kendaraan

Pelacakan kendaraan adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk menentukan lokasi dan pergerakan suatu kendaraan dengan tepat. Teknologi pelacakan kendaraan ini biasanya menggunakan perangkat *GPS (Global Positioning System)* yang terpasang pada kendaraan yang akan dilacak (Irma *et al.*,2020).

Perangkat *GPS* akan menerima sinyal radio dari satelit yang ditangkap, kemudian menghitung jarak antara kendaraan yang dilacak dengan beberapa satelit yang ditangkap. Dengan menggunakan data jarak tersebut, perangkat *GPS* dapat menentukan lokasi dan pergerakan kendaraan dengan tepat (Irma *et al.*,2020).

Selain itu, teknologi pelacakan kendaraan juga biasanya menggunakan teknologi *GPRS (General Packet Radio Service)* untuk mentransfer data lokasi kendaraan secara *real-time* ke *server* yang terhubung dengan internet (Irma *et al.*,2020).

2.1.4 Kendaraan Militer

Kendaraan militer merupakan alat transportasi yang dioperasikan oleh angkatan bersenjata suatu negara untuk melaksanakan tugas-tugas militer. Jenis kendaraan ini meliputi kendaraan lapis baja, kendaraan tempur, dan kendaraan transportasi. Dirancang secara khusus untuk menghadapi kondisi medan perang yang ekstrem, kendaraan militer memiliki kemampuan superior dibandingkan dengan kendaraan konvensional. Selain itu, kendaraan militer biasanya dilengkapi dengan persenjataan untuk keperluan serangan atau pertahanan (Wahyu *et al.*,2020).

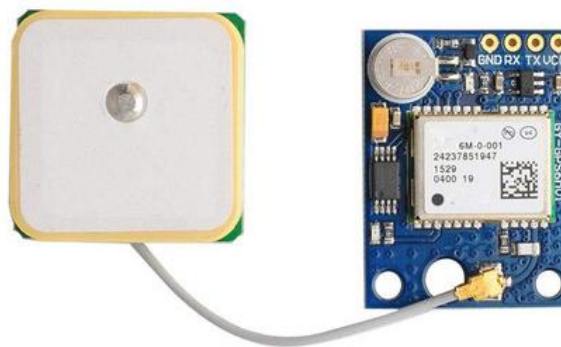
2.1.5 Website Android

Situs *web* adalah kumpulan halaman *web* yang saling berhubungan yang biasanya dihosting di server yang sama, termasuk berbagai informasi yang disediakan oleh individu, kelompok, atau organisasi. Sebuah situs web biasanya dihosting di setidaknya satu *server web* dan dapat diakses melalui jaringan seperti Internet atau jaringan area lokal (*LAN*) menggunakan alamat Internet yang dikenal sebagai *URL*. Keseluruhan situs *web* yang dapat diakses secara publik di Internet dikenal sebagai *World Wide Web*, atau disingkat *WWW*.

Halaman *web* adalah file yang ditulis sebagai teks biasa yang terstruktur dan digabungkan dengan instruksi berbasis *HTML* atau *XHTML*, terkadang disertai dengan kode skrip. File ini kemudian diterjemahkan oleh peramban *web* dan ditampilkan pada monitor komputer sebagai halaman visual (Hartawan,2019).

2.1.6 GPS Ublox Neo-6M V2

GPS Ublox Neo-6M V2 merupakan salah satu jenis perangkat *Global Positioning System (GPS)* yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi posisi, kecepatan, dan waktu yang akurat. *GPS Ublox Neo-6M V2* dilengkapi dengan modul *GPS Ublox Neo-6M* yang memiliki sensitivitas tinggi, konsumsi daya yang rendah, dan dukungan terhadap berbagai jenis sinyal *GPS*, termasuk *GPS*, *GLONASS*, *Galileo*, dan *BeiDou*. (Yosef *et al.*,2021).



Gambar 2. 2 Bentuk Fisik *GPS Ublox Neo-6M V2*

Modul *GPS Ublox Neo-6M V2* dapat menangkap sinyal dari satelit *GPS* dan mengolahnya menjadi informasi yang dapat dibaca oleh perangkat lain, seperti komputer atau ponsel. Ini bisa dilakukan melalui koneksi serial atau *I2C*. Modul ini juga dilengkapi dengan antena cerdas yang dapat menangkap sinyal dari berbagai arah sehingga dapat memberikan informasi posisi yang akurat meskipun digunakan di dalam ruangan atau di daerah yang memiliki obstruksi (Yosef *et al.*,2021).

GPS Ublox Neo-6M V2 adalah konsep dasar sistem *GPS* yang dikembangkan oleh pemerintah Amerika Serikat untuk memungkinkan perangkat menentukan posisinya di permukaan bumi dengan akurasi tinggi. Sistem *GPS* memanfaatkan konstelasi satelit di orbit Bumi untuk memancarkan sinyal radio ke Bumi. Perangkat *GPS* di bumi dapat menerima sinyal dari satelit ini dan menggunakan informasi ini untuk menentukan posisi mereka dengan menghitung jarak dari perangkat ke

satelit menggunakan waktu yang dibutuhkan sinyal untuk sampai ke perangkat (Yosef *et al.*,2021).

Sistem *GPS Ublox Neo-6M V2* menggunakan teknologi multi-sistem yang memungkinkan modul *GPS* ini untuk menangkap sinyal dari berbagai sistem satelit, seperti *GPS*, *GLONASS*, *Galileo*, dan *BeiDou*. Ini memungkinkan modul *GPS Ublox Neo-6M V2* untuk memberikan informasi posisi yang lebih akurat dan handal dibandingkan dengan modul *GPS* yang hanya mendukung satu sistem satelit (Yosef *et al.*,2021).

Selain itu, modul *GPS Ublox Neo-6M V2* juga dilengkapi dengan fitur *high sensitivity* yang memungkinkan modul ini untuk menangkap sinyal dari satelit dengan kepekaan yang tinggi. Ini memungkinkan modul *GPS Ublox Neo-6M V2* untuk memberikan informasi posisi yang akurat (Yosef *et al.*,2021).

2.1.7 Here Map API

Here Map API merupakan sebuah *API (Application Programming Interface)* yang dikembangkan oleh *Here Technologies* untuk memungkinkan aplikasi pihak ketiga untuk mengakses dan menggunakan fitur peta dan lokasi yang disediakan oleh *Here Maps*. *API* ini menyediakan berbagai macam fitur seperti pencarian lokasi, *routing*, dan *geocoding*, yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang membutuhkan informasi lokasi dan peta (Siti & Nur,2021).

Landasan teorinya adalah bahwa *Here Map API* menggunakan teknologi geospasial untuk memproses dan menyajikan informasi lokasi. Geospasial adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk, sifat, dan dinamika bumi serta fenomena yang terjadi di dalamnya. Geospasial juga mencakup pemodelan, analisis, dan visualisasi data geografis yang dapat digunakan untuk mengetahui dan memahami hubungan antara lokasi, geografis, dan fenomena di bumi (Siti & Nur,2021).

Here Map API mengimplementasikan teknologi geospasial untuk menyediakan fitur-fitur seperti pencarian lokasi, *routing*, dan *geocoding*. Fitur pencarian lokasi memungkinkan pengguna untuk mencari alamat atau lokasi tertentu dengan menggunakan kata kunci atau koordinat geografis. Fitur *routing* memungkinkan pengguna untuk mendapatkan rute terbaik untuk perjalanan dari satu lokasi ke lokasi lainnya, serta informasi tentang jarak dan waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke tujuan. Fitur *geocoding* memungkinkan pengguna untuk mengubah alamat atau lokasi menjadi koordinat geografis yang dapat digunakan untuk menampilkan lokasi tersebut di peta (Siti & Nur,2021).

Dengan demikian, *Here Map API* merupakan sebuah *API* yang menggunakan teknologi geospasial untuk memproses dan menyajikan informasi lokasi, serta menyediakan fitur-fitur seperti pencarian lokasi, *routing*, dan *geocoding* untuk aplikasi pihak ketiga (Siti & Nur,2021).

2.1.8 Balsamiq Mockup

Balsamiq Mockups adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang dirancang khusus untuk membantu pengembang perangkat lunak dan desainer dalam proses *prototyping* atau pembuatan model awal antarmuka pengguna (*UI*). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk dengan cepat dan mudah membuat sketsa atau *mockup* tampilan halaman *web*, aplikasi seluler, atau perangkat lunak lainnya tanpa memerlukan kemampuan desain grafis yang tinggi. Keunggulan utama *Balsamiq Mockups* terletak pada antarmuka pengguna yang sederhana dan alat-alat desain yang intuitif, mirip dengan penggambaran sketsa tangan. Ini memungkinkan pengguna untuk fokus pada struktur dan *layout* tanpa terlalu terjebak dalam detail-desain. Selain itu, *Balsamiq Mockups* mendukung kolaborasi tim dengan fitur berbagi proyek secara *online*, memungkinkan anggota tim untuk memberikan masukan dan komentar. Dengan menggunakan *Balsamiq Mockups*, pengguna dapat dengan mudah mengembangkan konsep prototipe yang dapat disesuaikan dan diubah dengan cepat,

mempercepat proses pengembangan dan memastikan kesesuaian antara desain dan kebutuhan pengguna (rani,2020).

2.1.9 MIT APP Inventor

MIT App Inventor adalah *platform* pengembangan aplikasi seluler visual yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi *Android* dengan antarmuka seret dan lepas grafis. Dikembangkan oleh *MIT (Massachusetts Institute of Technology)*, tujuan *App Inventor* adalah untuk memfasilitasi pembuatan aplikasi bagi individu yang tidak terbiasa dengan pemrograman. (Bagus *et al.*,2023).

Fitur utama dari *MIT App Inventor* meliputi:

- a. Antarmuka Pengguna Grafis: Pengguna dapat membuat aplikasi dengan menarik dan menjatuhkan komponen seperti tombol, gambar, label, dan banyak lagi ke layar kerja.
- b. Visual Programming: *App Inventor* menggunakan bahasa pemrograman visual yang disebut "*Blockly*" yang memungkinkan pengguna untuk mengatur logika aplikasi dengan menyusun blok kode seperti teka-teki.
- c. Koneksi ke Komponen Perangkat: Pengguna dapat mengakses berbagai fitur perangkat seperti kamera, sensor, layar sentuh, dan lainnya melalui komponen *App Inventor* yang disediakan.
- d. Emulator: *App Inventor* menyediakan emulator yang memungkinkan pengguna untuk menguji aplikasi mereka di lingkungan virtual sebelum menerapkannya di perangkat nyata.
- e. Konektivitas Internet: *App Inventor* mendukung koneksi ke Internet, memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi yang terhubung ke layanan *online* seperti basis data, *API*, dan lainnya.
- f. Komunitas dan Sumber Daya: Terdapat komunitas besar pengguna *App Inventor* yang aktif, serta banyak sumber daya seperti tutorial, forum diskusi, dan dokumentasi yang tersedia untuk membantu pengguna dalam mengembangkan aplikasi mereka.

Bagi mereka yang ingin belajar membuat aplikasi *mobile* tanpa pengetahuan pemrograman yang mendalam, *MIT App Inventor* adalah alat yang sangat membantu (Bagus *et al.*,2023).

2.1.10 IDE Arduino

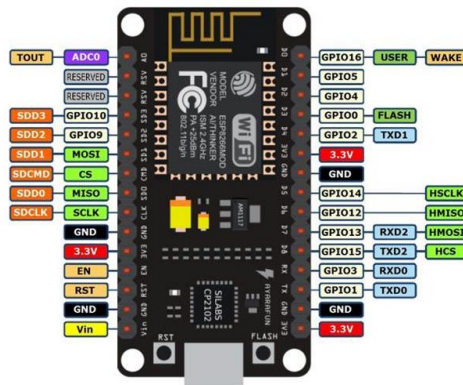
IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah lingkungan pengembangan terpadu yang mendukung lintas platform, digunakan sebagai alat bantu dalam penulisan perangkat lunak dengan menyediakan berbagai fungsionalitas yang diperlukan. *Arduino IDE* menggunakan bahasa pemrograman yang menyerupai Bahasa C. Bahasa pemrograman *Arduino* sendiri dikembangkan dari Bahasa pemrograman *JAVA*. Dalam *Arduino IDE*, disertakan pustaka-pustaka *C/C++*. *Arduino IDE* telah berevolusi dari perangkat lunak *processing* menjadi sebuah *IDE* yang khusus untuk pemrograman *Arduino* (Rinaldi,2021).

2.1.11 NodeMcu ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul mikrokontroler berdasarkan *chip ESP8266* yang diproduksi oleh *Espressif Systems*. *NodeMCU* adalah platform sumber terbuka yang mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk *Internet of Things (IoT)*. *NodeMCU* dilengkapi dengan *firmware* yang berjalan pada *chip ESP8266* dan perangkat keras yang mengemas *chip* ini dengan antarmuka *GPIO* dan beberapa fitur lainnya, sehingga nyaman untuk proyek DIY dan pembuatan prototipe. (Dimas & Boy,2023).

Nama *NodeMCU* mengacu pada dua hal. Pertama, *Firmware*, sebuah *firmware open-source* yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua*, yang memudahkan pengguna untuk mengembangkan aplikasi *IoT* menggunakan *script Lua*. Kedua, *Board*, sebuah development board yang mengintegrasikan *ESP8266* dengan beberapa komponen tambahan yang mempermudah pengembangan dan *prototyping* (Dimas & Boy,2023).

ESP8266 adalah sebuah *chip Wi-Fi SoC (System on Chip)* yang memiliki kemampuan untuk menghubungkan ke jaringan *Wi-Fi* dan menjalankan aplikasi independen. *Chip* ini terkenal karena harganya yang murah dan kemampuannya yang cukup mumpuni untuk berbagai aplikasi *IoT* (Dimas & Boy,2023).



Gambar 2. 3 Bentuk Fisik NodeMcu ESP8266

NodeMCU ESP8266 menggunakan *chip ESP8266* yang memiliki *CPU 32-bit RISC microprocessor Tensilica Xtensa LX106* yang berjalan pada kecepatan hingga 80 MHz. *Chip* ini dilengkapi dengan 64 KB instruksi RAM dan 96 KB data RAM. Biasanya, *board NodeMCU ESP8266* dilengkapi dengan 4 MB *flash memory*, meskipun kapasitas ini bisa bervariasi tergantung pada versi *board* yang digunakan. Untuk konektivitas *Wi-Fi*, *NodeMCU ESP8266* mendukung *IEEE 802.11 b/g/n* dan lengkap dengan *TCP/IP protocol stack*. Modul ini mendukung *mode Station*, *SoftAP*, serta kombinasi keduanya (*SoftAP+Station*) dan mendukung keamanan *WPA/WPA2* (Dimas & Boy,2023).

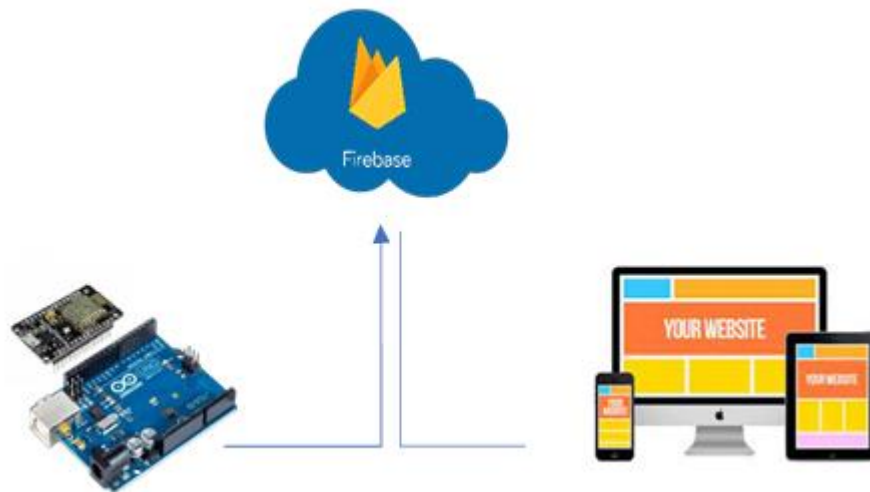
Modul ini dilengkapi dengan 17 GPIO pins yang mendukung berbagai antarmuka seperti PWM, I2C, I2S, UART, SPI, dan 1-Wire. *NodeMCU ESP8266* memiliki UART (TTL) dengan kecepatan hingga 115200 bps, serta mendukung SPI dan I2C dalam master mode. Untuk daya, *NodeMCU ESP8266* beroperasi pada tegangan 3.0V hingga 3.6V dengan konsumsi daya yang bervariasi: kurang dari 1.0 mW dalam *mode standby* (DTIM3),

kurang dari 10 μ A dalam mode *sleep*, dan kurang dari 200 mA saat transmisi. Dimensi *board* biasanya sekitar 49mm x 24.5mm x 13mm, meskipun bisa berbeda tergantung pada versi dan pabrikan. Fitur tambahan dari *NodeMCU ESP8266* mencakup *ADC (Analog to Digital Converter)* dengan satu *channel* dan resolusi 10-bit, *built-in USB to Serial Converter* untuk memudahkan pemrograman dan *debugging* melalui *port USB*, serta *on-board LED* yang terhubung ke *GPIO2* yang sering digunakan untuk *debugging* (Dimas & Boy,2023).

NodeMCU ESP8266 sering digunakan dalam berbagai proyek *IoT* seperti otomasi rumah, pengendalian jarak jauh, sensor dan monitoring, serta pengembangan prototipe produk *IoT*. Dengan harga yang terjangkau dan fitur yang cukup lengkap, *NodeMCU ESP8266* menjadi pilihan populer di kalangan maker, hobiis, dan pengembang yang ingin mengeksplorasi dunia *IoT* (Dimas & Boy,2023).

2.1.12 Firebase Realtime Database

Firebase merupakan layanan yang dikeluarkan oleh *Google* yang dapat digunakan sebagai penyimpanan data, selain untuk menyimpan data *firebase* juga memiliki berbagai macam fitur, seperti *authentication*, *realtime database*, *cloud messaging*, *remote config*, *storage*, dan *hosting*. *Firebase realtime database* merupakan *cloud database*, data yang akan disimpan pada *firebase realtime database* ini ketika dikirim harus berupa format *JSON* yang kemudian akan di hubungkan ke setiap *client* yang terhubung seperti *Android*, *ios*, atau *Web*. *Firebase Realtime database* memiliki *database* *noSQL* karenanya memiliki fungsi yang berbeda dibanding dengan *database* relasional. Untuk membuat *firebase realtime database* bisa dengan cara mengirim *JSON* ke *console firebase*, atau dapat juga dibuat langsung melalui *console real-time database* (Roosevelt et al.,2020).



Gambar 2. 4 Konsep Penerimaan *Firebase*

2.1.13 *Black Box Testing*

Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian ini memungkinkan insinyur perangkat lunak untuk menentukan serangkaian kondisi input yang mencakup semua persyaratan fungsional suatu program. Meskipun pengujian *black-box* bukan merupakan alternatif dari pengujian *white-box*, pendekatan ini diharapkan dapat menjadi pelengkap yang lebih efektif dalam mengungkap *bug* dibandingkan dengan metode pengujian *white-box*. (Ferdiansyah *et al.*,2022).

Tujuan dari *black-box testing* adalah untuk berusaha menemukan kesalahan-kesalahan antara lain :

- a. Fungsi yang kurang tepat/salah;
- b. Kesalahan tampilan;
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal;
- d. Kesalahan kinerja;
- e. Inisialisasi dari kesalahan terminasi.

Pengujian *black-box testing* biasa dilakukan ditahap akhir pengerjaan aplikasi/ sistem. Hal ini diarencanakan pengujian ini lebih fokus untuk

memperhatikan struktur kontrol, oleh karena itu lebih berfokus pada domain informasi (Trisna & Fatmawati,2021).

2.1.14 Google Earth

Google Earth adalah sebuah sistem informasi geografis (SIG) yang memungkinkan pengguna untuk melihat citra satelit, peta, medan, dan bangunan 3D dari Bumi. Sistem ini dikembangkan oleh *Keyhole, Inc.*, sebuah perusahaan yang kemudian diakuisisi oleh *Google* pada tahun 2004. Dengan menggunakan *Google Earth*, pengguna dapat menjelajahi berbagai lokasi di seluruh dunia secara virtual, melihat detail geografis dari berbagai sudut pandang, dan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang struktur dan lingkungan di Bumi (Dimas & Boy,2023).

Salah satu komponen utama dari *Google Earth* adalah penggunaan citra satelit dan fotografi udara. Data ini berasal dari berbagai sumber, termasuk lembaga-lembaga seperti *NASA* dan *US Geological Survey*. Resolusi gambar yang ditampilkan bervariasi, mulai dari beberapa meter hingga beberapa sentimeter, tergantung pada kualitas dan sumber data yang digunakan. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat detail yang sangat spesifik dari permukaan bumi, termasuk bangunan, jalan, dan formasi alam (Yosef *et al.*,2021).

Selain itu, *Google Earth* juga menampilkan model 3D dari bangunan dan struktur. Model-model ini dibuat menggunakan teknik fotogrametri, yang menggabungkan banyak gambar dari berbagai sudut untuk menciptakan representasi tiga dimensi yang akurat. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi kota-kota besar dengan detail yang sangat tinggi, melihat bangunan dari berbagai sudut, dan bahkan memasuki beberapa struktur untuk melihat interiornya (Siti & Nur,2021).

Google Earth juga dilengkapi dengan berbagai alat dan fitur yang memudahkan pengguna dalam eksplorasi dan analisis geografis. Misalnya, pengguna dapat menambahkan titik-titik lokasi, jalur, dan poligon untuk

menandai area tertentu, mengukur jarak dan luas, serta mengunggah data *GIS* mereka sendiri. Fitur-fitur ini menjadikan *Google Earth* sebagai alat yang sangat berguna bagi para peneliti, perencana kota, pelajar, dan siapa saja yang tertarik untuk mempelajari lebih lanjut tentang planet kita (Yosef *et al.*,2021).

Secara keseluruhan, *Google Earth* adalah sebuah alat yang kuat dan serbaguna yang menawarkan cara baru untuk menjelajahi dan memahami Bumi. Dengan kombinasi citra satelit, model 3D, dan berbagai fitur analitis, *Google Earth* memberikan pengguna kemampuan untuk melihat dunia dengan cara yang sebelumnya tidak mungkin (Yosef *et al.*,2021).

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk melacak lokasi suatu objek. Untuk mengembangkan sistem yang serupa, diperlukan studi literatur sebagai bagian dari metode penelitian. Berikut adalah penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini:

- a. Ana Febriana dkk (2021), penelitian dengan judul “Rancang Bangun *GPS Tracker* Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan *SIM7000 NB-IoT* Berbasis *Arduino*”, Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem keamanan tambahan untuk sepeda motor yang berbasis *Arduino*, dengan menggunakan modul *GPS* dan *SIM7000* yang memungkinkan pelacakan secara *real-time*. Titik kordinat yang didapatkan akan ditampkkan pada *google maps*, dengan akurasi pengambilan titik koordinat sebesar 85% pada saat kualitas jaringan baik dan 75% pada saat kualitas jaringan buruk (Trisna & Fatmawati,2021).
- b. Nasron dkk (2020), penelitian dengan judul “Implementasi Aplikasi Berbasis Teknologi *IoT* pada Perangkat *Tracking* dan Kendali Kendaraan Bermotor”, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi pelacakan yang mampu menampilkan posisi kendaraan yang terintegrasi dengan peta, serta menyediakan kendali jarak jauh

terhadap kendaraan dalam kasus pencurian. Penelitian ini menggunakan *MIT App Inventor* sebagai *platform* pengembangan aplikasi dan *ThinkSpeak* sebagai *server database IoT*. Komponen yang digunakan meliputi mikrokontroler, modul *GPS*, dan *relay DC* yang dipasang pada kendaraan (Nasron et al.,2020).

- c. Haris dkk (2021), penelitian dengan judul “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis *RFID Starter System* Dengan Implementasi *GPS Tracking* Menggunakan *Arduino*”, Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan yang terhubung dengan jaringan internet untuk melacak keberadaan sepeda motor menggunakan teknologi *RFID*, kemudian menentukan titik koordinatnya melalui *Google Maps* (Haris et al.,2021).
- d. Muhammad Zaky (2018), penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Kendali Berbasis *GPS (Global Positioning System)* Pada Kapal Tanpa Awak”, Penelitian ini bertujuan untuk menggerakkan kapal menuju koordinat atau *waypoint* yang telah ditentukan menggunakan metode *pulse width modulation (PWM)* berbasis *GPS*, yang diatur melalui *Ground Control Station (GCS)* (Muhammad et al.,2018).
- e. I Made Oka Widyantara dkk (2015), penelitian dengan judul “Penerapan Teknologi *GPS Tracker* Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya”, Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan mekanisme pelacakan kendaraan berbasis *GPS tracker* untuk membangun sistem informasi lalu lintas secara *real-time*. Sistem ini akan memproses data posisi dan kecepatan kendaraan, menghasilkan informasi lalu lintas seperti kemacetan, kepadatan, kelancaran, dan kondisi sedang (Widyantara et al.,2015).
- f. Ferdiansyah Catur dkk (2022), penelitian dengan judul “Implementasi Sistem *Monitoring Dan Tracking* Kendaraan Roda Empat Menggunakan *Global Positioning System (GPS)* Berbasis *Internet Of Things*”, Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat yang mampu memantau posisi kendaraan secara *real-time*, mengukur kecepatan, mencatat

waktu, dan menghitung jumlah penumpang. Penelitian ini menunjukkan bahwa sensor inframerah (*IR*) memiliki tingkat akurasi sebesar 100% pada jarak maksimal 5 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat ketersediaan sebesar 89,58% dan tingkat keandalan sebesar 88,37% (Ferdiansyah et al.,2022).

- g. Suprianto (2019), penelitian dengan judul “Rancangan Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Pelacakan Lokasi Secara *Live Tracking GPS Terintegrasi Smartphone Android*”, Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengamanan sepeda motor yang dapat melacak posisi dan pergerakannya menggunakan *GPS* dan *smartphone Android*, dengan menerapkan metode rekayasa (Engineering) (Suprianto,2019).
- h. Alan Vikhta dkk (2019), penelitian dengan judul “Aplikasi *Android* Berbasis *Google Maps API* Untuk Pelacakan Bus Trans Mataram”, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *Android* berbasis *Google Maps API* untuk pelacakan bus *Trans Mataram*, yang memungkinkan pengguna melihat lokasi halte, jadwal keberangkatan, dan menu petunjuk arah secara berkala melalui *smartphone* mereka (Alan et al.,2019).

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu

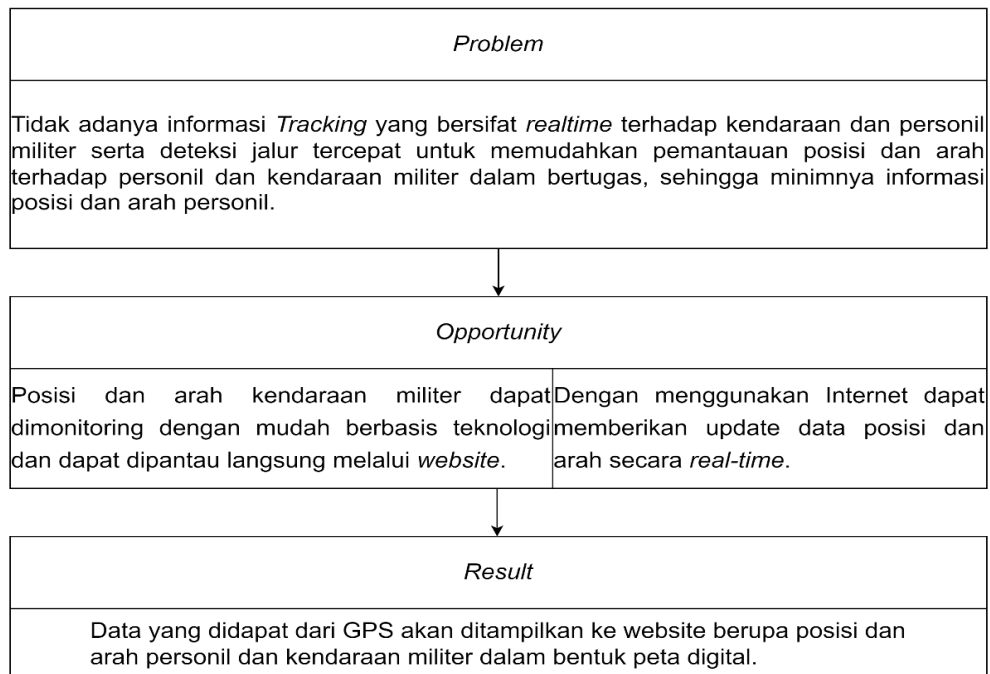
No	Peneliti	Judul	Alat	Hasil
1	Ana Febriana dkk (2021)	Rancang Bangun <i>GPS Tracker</i> Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan <i>SIM7000 NB-IoT</i> Berbasis <i>Arduino</i>	<i>Arduino, GPS Tracker, SIM7000 NB IoT</i>	Sistem keamanan tambahan yang dapat dilacak setiap waktu meskipun dalam jarak jauh berupa titik koordinat yang ditampilkan langsung pada <i>google Maps</i> .
2	Nasron dkk (2020)	Implementasi Aplikasi Berbasis Teknologi <i>IoT</i> pada Perangkat <i>Tracking</i> dan Kendali Kendaraan Bermotor	<i>MIT App Inventor, GPS Module, Relay DC</i>	<i>Tracking</i> posisi kendaraan melalui aplikasi <i>mobile</i> , mematikan dan menghidupkan kendaraan melalui aplikasi.
3	Haris dkk (2021)	Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis <i>RFID Starter System</i> Dengan Implementasi <i>GPS Tracking</i> Menggunakan <i>Arduino</i>	<i>RFID, GPS Ublox Neo, Arduino</i>	Melacak kendaraan bermotor menggunakan <i>RFID</i> dan dapat menghidupkan motor menggunakan sensor <i>RFID</i> dan <i>KTP</i> .
4	Muhammad Zaky (2018)	Perancangan Sistem Kendali Berbasis <i>GPS (Global Positioning System)</i> Pada Kapal Tanpa Awak	<i>APM 2.6, Arduino, GPS, Motor DC dan Motor Servo</i>	Dapat menggerakkan kapal secara otomatis pada koordinat tujuan yang ditentukan melalui <i>GCS Metode pulse width modulation</i> .
5	I Made Oka Widyantara dkk (2015)	Penerapan Teknologi <i>GPS Tracker</i> Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya	<i>GPS Tracker TR06</i>	Mendapatkan informasi traffic seperti macet, padat, sedang dan lancar serta memvisualisasi posisi real kendaraan secara <i>realtime</i> .

6	Ferdiansyah Catur dkk (2022)	Implementasi Sistem Monitoring Dan <i>Tracking</i> Kendaraan Roda Empat Menggunakan <i>Global Positioning System (GPS)</i> Berbasis <i>Internet Of Things</i>	<i>GPS Ublox Neo-6M, Nodemcu ESP8266</i>	Monitoring posisi kendaraan roda empat secara <i>realtime</i> berupa titik koordinasi posisi, kecepatan, dapat menyimpan waktu dan jumlah penumpang yang masuk kendaraan.
7	Suprianto (2019)	Rancangan Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Pelacakan Lokasi Secara <i>Live Tracking GPS</i> Terintegrasi <i>Smartphone Android</i>	<i>GPS Ublox Neo-6M V2, Arduino Nano, GSM SIM800L</i>	Melacak, menemukan, memonitor, dan mengontrol sepeda motor secara <i>realtime</i> dan <i>live tracking</i> menggunakan aplikasi berbasis <i>android</i> .
8	Alan Vikhtadkk (2019)	Aplikasi <i>Android</i> Berbasis <i>Google Maps API</i> Untuk Pelacakan Bus <i>Trans Mataram</i>	<i>GPS, Android</i>	Pelacakan bus <i>Trans Mataram</i> serta informasi lokasi halte, jadwal keberangkatan, estimasi jarak dan waktu dari perjalanan bus <i>Trans Mataram</i> secara periodik.

2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran dari Tugas akhir berawal dari tidak adanya *Tracking realtime* terhadap kendaraan militer dan deteksi jalur tercepat untuk memudahkan personil militer dalam bertugas, sehingga minimnya informasi posisi dan arah personil. Dengan adanya *website tracking* kendaraan militer ini, posisi dan arah pergerakan kendaraan militer dapat dipantau dengan mudah menggunakan teknologi terkini. *Tracking* kendaraan dan personil militer ini juga menggunakan internet, sehingga

memberikan update data posisi dan perpindahan secara *realtime*. Data yang didapat dari *GPS* akan ditampilkan ke *website* berupa posisi dan arah personil dan kendaraan militer dalam bentuk peta digital.



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Sebuah hipotesis tentang Sistem *Tracker* Wahana Militer Dalam Penyusunan Strategi dan Jalur Taktis untuk Operasi Militer adalah bahwa rancang sistem tersebut akan dapat membantu personel militer untuk melacak posisi kendaraan militer secara *real-time*. Dengan menggunakan rancang sistem ini, personel militer dapat dengan mudah mengetahui posisi kendaraan yang ditugaskan, sehingga mereka dapat memantau kendaraan tersebut dan mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi masalah atau kendaraan tersebut membutuhkan bantuan. Rancang sistem ini juga dapat membantu personel militer untuk terus mengupdate dan mengelola data kendaraan militer, sehingga mereka dapat menjaga agar semua kendaraan tetap dalam kondisi yang baik dan siap digunakan sewaktu-waktu.