

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Beberapa penelitian tentang *Sistem Tracking* pada Jasa Penyewaan Kendaraan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan studi literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian telah dilakukan. Berikut adalah penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dikerjakan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Yunanda Pratama, Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T., Tri Nopiani Damayanti, S.T. 2020) dengan judul Perancangan GPS Tracking Untuk Penyewaan Kendaraan Bermotor. Penelitian ini membahas penerapan teknologi *Internet of Things* pada sistem pelacakan kendaraan sepeda motor dengan cara membuat sistem monitoring dengan memanfaatkan teknologi GPS dan *Google Maps*, menggunakan Arduino, modul GPS, modul GSM/GPRS, regulator, *Buzzer* dan *firebase*. Untuk sistem kerjanya sendiri Arduino dengan modul GPS akan diaplikasikan pada sepeda motor untuk mendapatkan posisi sepeda motor secara *realtime*. Posisi kendaraan akan dilacak oleh satelit GPS dan data koordinat lokasi lalu dikirimkan ke *web server* secara periodik yang nantinya data akan ditampilkan dalam bentuk peta menggunakan *Google Maps*. Untuk *firebase* sendiri berfungsi sebagai pendukung *socket programming* dan dapat diintegrasikan dengan berbagai *platform web* untuk membantu aplikasi *realtime*.
2. Penelitian (Syafnidawaty, Susanto, & Gumilar, 2020) dengan judul Prototype Pemantau Bus Menggunakan GPS Tracking Geolocation Berbasis Arduino UNO. Penelitian ini dibahas mengenai teknologi sistem pelacakan (*tracking*) secara *realtime* dengan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dan Module GPS. Sistem ini dibuat untuk sistem informasi dan monitoring kendaraan, komponen yang digunakan Arduino UNO, modul SIM908, antena dan baterai dan untuk sistem kerja dari penelitian ini ialah data posisi kendaraan yang dihasilkan oleh modul GPS dikirimkan dengan menggunakan request HTTP ke *web server* melalui internet, lalu untuk *output* sendiri berupa peta digital yang dapat diakses melalui *web browser*. Penelitian ini dapat menghasilkan sistem pemantauan objek

bergerak agar dapat diketahui keberadaan dan pergerakannya untuk membantu mencapai kinerja perusahaan yang optimal.

3. Penelitian (Mahendra, Susyanto, & Siswanti, 2018) dengan judul Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker. Merancang sistem monitoring menggunakan *GPS Tracking* yang mampu menampilkan keberadaan posisi kendaraan secara *realtime* dan mampu menampilkan sebuah sistem *alert* pada sebuah desain interface yang sudah dirancang agar nantinya dapat memudahkan user dalam menggunakannya. Sistem *alert* ini akan mengirimkan notifikasi apabila posisi obyek yang dimonitor telah berada di luar radius yang ditentukan. Kemudian dalam hal transfer data aplikasi ini menggunakan GPRS atau internet agar nantinya tidak terlalu banyak memakan pulsa seperti penggunaan SMS. Pembuatan sistem ini membutuhkan beberapa komponen seperti Arduino UNO sebagai papan sirkuit dan juga modul GPS untuk penangkapan koordinat dari satellite, untuk pengiriman data ke server menggunakan modul GPRS Sim900.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Ristinanta and Diwandari, 2020) dengan judul Perancangan *Chatting, Mobile Tracking Dan Reservasi Travel Secara Real Time* Berbasis Web Pada PO Ababil Travel. Pada penelitian ini membahas tentang sistem informasi yang berguna untuk membuat sebuah sistem pemesanan travel berbasis web, *chatting time* dan *mobile tracking* serta dapat mengetahui posisi kendaraan. Dalam pembuatan sistem *chatting real time* dan pemesanan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta HTML, untuk fitur Maps menggunakan *Mapbox*. API digabungkan dengan Maps untuk memberikan informasi posisi kendaraan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyo, Ramadan, and Damayanti, 2020) dengan judul Sistem Informasi Penyewaan Kendaraan Bermotor Berbasis IoT. Penelitian ini merancang sebuah sistem informasi penyewaan kendaraan bermotor berbasis web dan memiliki beberapa fitur diantaranya pengelolaan data motor, pengelolaan data konsumen (*client*), transaksi penyewaan, transaksi pengembalian serta histori transaksi. Sistem aplikasi juga telah dilengkapi dengan fitur tracking kendaraan melalui teknologi *Internet of Things* sehingga pihak pengelola dapat melakukan monitoring kendaraan yang sedang disewa. Hanya saja pada sistem ini tidak ada fitur untuk pembatalan sewa dan perpanjangan sewa.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Penyewaan

Penyewaan adalah suatu kegiatan dalam bentuk penyediaan barang-barang modal untuk digunakan dalam jangka waktu tertentu, berdasarkan perjanjian pembayaran secara berkala disertai dengan hak pilih untuk meminjam barang-barang modal yang bersangkutan seperti yang telah disepakati bersama (Prasetyo, Ramadan, and Damayanti 2020). Menurut (Wikipedia) penyewaan adalah sebuah persetujuan dimana sebuah pembayaran dilakukan atas penggunaan suatu barang atau properti secara sementara oleh orang lain. Barang yang dapat disewa bermacam-macam dan untuk tarif sesuai dengan lama sewa.

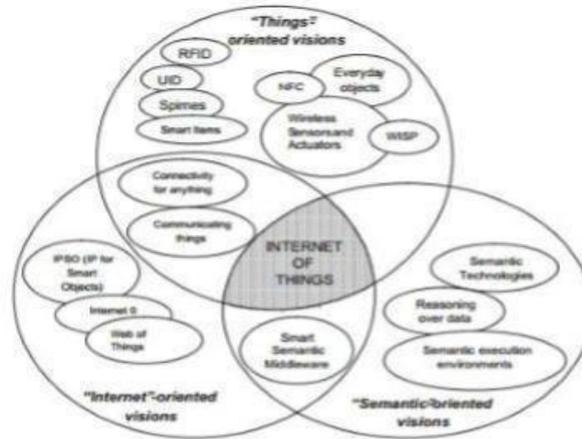
2.2.2 Kendaraan Roda Empat

Kendaraan roda empat atau yang disebut dengan mobil merupakan kendaraan darat yang digerakkan dengan tenaga mesin berbahan bakar bensin. Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat dikarenakan dengan menggunakan mobil seseorang dapat berpergian ke suatu tempat dengan nyaman. Saat ini, perkembangan mobil sangat berkembang pesat yang memiliki macam-macam jenis seperti mobil SUV, sedan, *hatchback*, MPV dan lain sebagainya. Hampir setiap tahun semua perusahaan mobil berlomba-lomba mengeluarkan jenis mobil terbaru untuk saling merebutkan pasar nasional maupun internasional. Dikarenakan makin meningkatnya pasar jual beli mobil maka semakin tinggi pula jumlah kendaraan roda empat di jalanan (Sudikno, 2018).

2.2.3 Internet of Things

Internet Of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus (Efendi, 2018). Menurut (Zanella et al, 2014) *Internet Of Things* (IoT) adalah sebuah paradigma komunikasi terkini yang membayangkan masa depan, di mana objek kehidupan sehari-hari akan dilengkapi dengan mikrokontroler, *transceiver* untuk komunikasi digital, dan protokol yang dapat berkomunikasi dengan *user*. Untuk mewujudkan *Internet Of Things* diperlukan 3 komponen pendukung yakni *Internet*,

Things dan *Semantic*. Pada gambar 2.1 menggambarkan mengenai konsep utama, teknologi dan standarisasi dari paradigma *Internet of Things* (Cahyono, 2013).



Gambar 2.1 Paradigma dari “Internet of Things” (Yati and Puspa, 2020)

Perkembangan *Internet of Things* (IoT) dapat dilihat melalui tingkatan konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical* (MEMS), internet dan QR (Quick Responses). Selain itu juga, *Internet of Things* (IoT) memiliki beberapa unsur yang digunakan sebagai pembentuk yaitu *Artificial Intelligence* (AI) atau yang disebut dengan kecerdasan buatan merupakan sebuah teknologi mengumpulkan berbagai data, pemasangan jaringan, pengembangan algoritma dan lain sebagainya. Selanjutnya, unsur konektivitas yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah perangkat dengan biaya yang lebih sedikit namun efektifitas dan skalabilitas menjadi tinggi. Sensor merupakan unsur yang menjadi pembeda dari mesin lainnya, dikarenakan sensor mampu mendefinisikan sebuah instrumen yang dapat mengubah jaringan standar pasif menjadi sebuah sistem aktif dan terintegrasi dengan kehidupan dunia nyata. Cara kerja *Internet of Things* adalah dengan memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Dimana, setiap argumen yang terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi perangkat keras dalam melakukan fungsinya (Adani, 2020).

2.2.4 GPS (Global Positioning System)

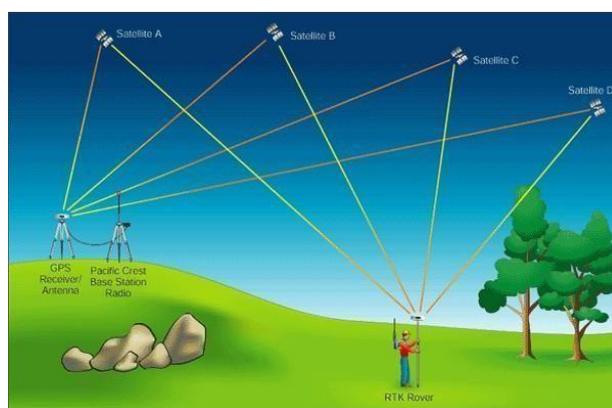
GPS (*Global Positioning System*) merupakan sebuah sistem yang berfungsi sebagai navigasi berbasis satelit yang dapat digunakan untuk menginformasikan lokasi

penggunanya. GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh. GPS pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika yang digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil. Dalam peranannya sebagai pemantau atau pelacak dan penentu lokasi, maka diperlukan alat yang diberi nama *GPS receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal dari satelit GPS. Teknologi satelit yang memungkinkan melakukan komunikasi dimana saja, kapan saja dan oleh siapa saja, perlu diketahui bahwa, setiap satelit mampu mengelilingi bumi hanya dalam waktu 12 jam (Syafnidawaty, Susanto and Gumilar, 2020). Sistem ini menggunakan sejumlah satelit yang berada di orbit bumi, yang memancarkan sinyalnya ke bumi dan ditangkap oleh sebuah alat penerima sinyal tersebut atau *GPS Tracker*. Selain satelit terdapat 2 sistem lain yang saling berhubungan, sehingga jadilah 3 bagian penting dalam sistem GPS. Ketiga bagian tersebut terdiri dari: *GPS Control Segment* (Bagian Kontrol), *GPS Space Segment* (bagian angkasa), dan *GPS User Segment* (bagian pengguna). Karena GPS bekerja mengandalkan satelit, maka penggunaannya disarankan ditempat yang terbuka. Penggunaan di dalam ruangan, atau ditempat yang menghalangi arah satelit (diangkasa), maka GPS tidak akan bekerja secara optimal dan akurat. Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada dasarnya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai 12 *channel* satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat satelit dapat dengan mudah diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi. Dengan mentransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS (portable murni atau *smartphone* yang sudah memiliki GPS). GPS akan membutuhkan transmisi dari 3 satelit untuk mendapatkan informasi dua dimensi (lintang dan bujur), dan 4 satelit untuk 3 dimensi (lintang, bujur, dan ketinggian).

2.2.5 GPS Tracker

GPS merupakan suatu sistem navigasi dengan bantuan satelit yang berfungsi dalam menentukan suatu posisi, kecepatan dan waktu. Sedangkan, untuk tracking sendiri secara harfiah memiliki arti mengikuti jalan, atau dalam arti bebasnya adalah suatu kegiatan untuk mengikuti jejak suatu objek. Pengertian tracking atau pemantauan dalam hal ini adalah kegiatan untuk memantau keberadaan mobil berdasarkan posisi yang

didapatkan dari peralatan tracking (Ristinanta and Diwandari 2020). GPS *tracking* adalah sebuah teknologi AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang dimana pengguna dapat melacak posisi kendaraan, armada maupun mobil dalam keadaan *realtime* dalam bentuk titik koordinat (Pamungkas 2020). Fungsi utama alat ini adalah melacak keberadaan kendaraan dan apabila terjadi masalah, musibah, pembajakan pada kendaraan, dengan mudah alat ini dapat mengirim pesan singkat melalui SMS ataupun *signal Emergency* ke ponsel /pusat pemantauan dengan cara menekan tombol *Emergency*. Dan apabila kendaraan dicuri maka saat itu pula kendaraan dapat terlacak. Cara kerja GPS memakai perhitungan “*triangulation*” dari satelit, lalu mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio. Untuk mengukurnya GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi pada perhitungan jarak, harus mengetahui terlebih dahulu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya setelah itu harus mengoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima *receiver*. *Tracking* dimulai dari beberapa Satelit GPS yang menangkap signal GPS yang dikeluarkan dari Kendaraan yang menggunakan GPS *Tracking (Black Box)*, kemudian menghasilkan titik koordinat, data tersebut dikirim melalui GSM/GPRS ke pusat data (*server*), yang kemudian disimpan, hasil akhir data tersebut dapat dilihat oleh pengguna *Tracking* melalui *Website Tracking* dalam bentuk peta digital dan dapat pula melalui ponsel yang berupa SMS dengan pengamanan khusus sehingga kerahasiaan data tetap terjaga, dan dapat di akses dimanapun pengguna *tracking* berada (U-blox 2017).



Gambar 2.2 Cara Kerja GPS Tracker

2.2.6 Modul GPS NEO-6M

Modul berukuran ringkas ini berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari

satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi navigasi, sistem keamanan, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi dan lain sebagainya. GPS ini dapat bekerja pada semua mikrokontroler khususnya pada Arduino Uno, Arduino Mega dan Arduino Nano. Modul GPS Ublox NEO-6M dapat melacak hingga 22 satelit pada 50 saluran dan mencapai tingkat sensitivitas tertinggi yaitu pelacakan -161 dB, sementara hanya menggunakan arus *supply* 45mA. Modul ini dapat melakukan pembaruan lokasi hingga 5 detik dengan akurasi posisi horizontal 2.5 m. pemosisian U-Blox 6 juga menawarkan *Time-To-First-Fix* (TTFF) dibawah 1 detik. Salah satu fitur terbaik yang disediakan oleh modul ini adalah *power save mode* (PSM), hal ini memungkinkan pengurangan konsumsi daya sistem dengan secara selektif mengalihkan bagian penerima ON dan OFF. Pin data yang diperlukan dari chip GPS NEO-6M dipecah menjadi *header pitch* 0,1 inch. ini dapat diandalkan karena memiliki keakuratan yang cukup baik dan juga beberapa fitur yang cukup menguntungkan di antaranya terdapat baterai cadangan data, *built-in* elektronik kompas, dan *built-in* antena keramik untuk menangkap sinyal dengan kuat. Modul GPS ini menawarkan *Time-To-First-Fix* (TTFF) di bawah 1 detik. Untuk gambar Modul GPS NEO-6M dapat dilihat pada gambar 2.3:



Gambar 2.3 Modul GPS NEO-6M

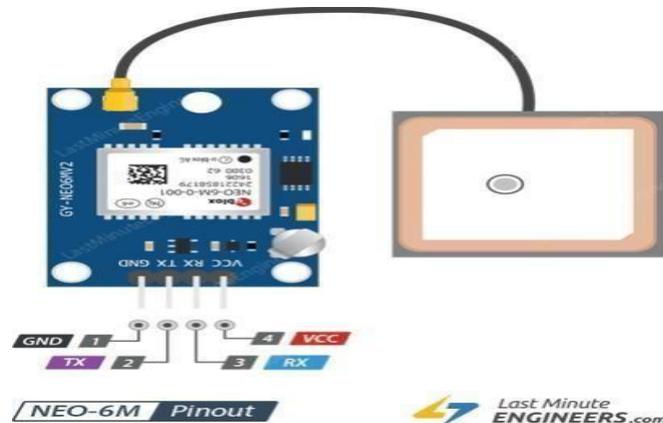
Untuk spesifikasi pada modul GPS NEO-6M, antara lain:

1. Tegangan Power Supply : 3 – 5 Volt
2. Model : GY – GPS6MV2

3. Antena keramik
4. EEPROM untuk menyimpan data konfigurasi ketika dimatiikan
5. memiliki baterai cadangan
6. LED sebagai indiikator sinyal
7. ukuran antena : 25 x 25 mm
8. ukuran modul : 25 x 35 mm
9. diameter lubang : 3 mm
10. Kecepatan Baud Default : 9600 Bps
11. Jenis Penerima : 50 saluran, GPS L1 (1575.42Mhz)
12. Tingkat Pembaruan Navigasi : 1Hz – 5Hz
13. Sensitivitas Navigasi : -161dBm
14. Protokol Komunikasi : NMEA, Biner UBX, RTCM
15. Suhu Operasional : -40°C – 85°C
16. Tegangan Operasi : 2.7 V – 3.6 V
17. Impedensi TXD/RXD : 510Ω

Untuk sistem kerja dari LED berfungsi sebagai indikator sinyal pada modul GPS NEO-6M yang menunjukkan status *position fix*. LED akan berkedip tergantung pada statusnya. Jika LED tidak berkedip maka modul ini sedang mencari satelit, namun jika LED berkedip setiap 1 detik maka sedang memperbaiki posisi yang ditemukan dikarenakan modul ini dapat melihat cukup banyak satelit. Untuk tegangan operasi modul NEO-6M adalah 2.7 V – 3.6 V dan dilengkapi dengan regulator 3V3 *dropout* ultra rendah MIC5205. Pin logika toleran pada 5 Volt, sehingga dapat dengan mudah menghubungkan ke Arduino atau mikrokontroler. Modul ini juga dilengkapi dengan EEPROM serial dua kawat HK24C32 yang berukuran 4KB dan terhubung ke chip NEO-6M melalui I2C, dan berisi baterai tombol isi ulang yang berfungsi sebagai super-kapasitor. EEPROM dengan baterai membantu mempertahankan RAM yang didukung baterai (BBR). BBR berisi data jam, data posisi terbaru (data orbit GNSS) dan konfigurasi modul. Tetapi, BBR tidak menyimpan data secara permanen dikarenakan baterai mempertahankan jam dan posisi terakhir. Waktu untuk perbaikan pertama (TTFF) berkurang secara signifikan menjadi 1 detik, dikarenakan hal itu memungkinkan penguncian posisi yang jauh lebih cepat. Untuk

Pinout modul GPS NEO-6M memiliki total 4 pin yang menghubungkannya ke sambungan luar, untuk Pinout modul dapat dilihat pada gambar 2.4:



Gambar 2.4 Pinout GPS NEO-6M

Penjelasan Pinout GPS NEO-6M:

1. GND : adalah pin ground yang dihubungkan ke pin GND mikrokontroler
2. TXD : pin yang digunakan untuk komunikasi serial sebagai pemancar.
3. RXD : pin yang digunakan untuk komunikasi serial sebagai penerima.
4. VCC : pin yang digunakan untuk pemasok daya modul.

2.2.7 Arduino Nano ATmega 328P

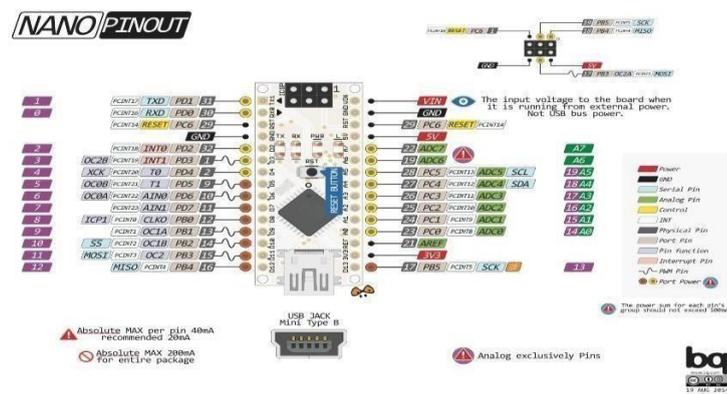
Arduino Nano adalah salah satu *board* mikroontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 atau ATmega 16. Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan arduino *Duemilanove*, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan port DC berjenis.



Gambar 2.5 Arduino Nano ATmega 328P

Untuk konfigurasi pin Arduino Nano memiliki 30 Pin. Berikut konfigurasi pin Arduino Nano:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin *ground* untuk catu daya digital.
3. AREF merupakan referensi tegangan untuk input analog, digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
4. RESET merupakan jalur LOW ini digunakan untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada *shield* yang menghalangi papan Arduino.
5. Serial RX (0) merupakan pin sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin seagai pengirim TTL data serial.
7. *External Interrupt* merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
8. Output PWM 8 Bit merupakan pin yang berfungsi untuk *dataanalogWrite()*.
9. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai LOW maka LED padam. LED tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.
11. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi *analogReference()*.



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Tabel 2.1 Konfigurasi Pinout Arduino ATmega 328P

Nomor Pin Arduino Nano	Nama Pin Arduino
1	Digital Pin 0 (TX)
2	Digital Pin 0 (TX)
3 & 28	Reset
4 & 29	GND
5	Digital Pin 2
6	Digital Pin 3 (PWM)
7	Digital Pin 4
8	Digital Pin 5 (PWM)
9	Digital Pin 6 (PWM)
10	Digital Pin 7
11	Digital Pin 8
12	Digital Pin 9 (PWM)
13	Digital Pin 10 (PWM-SS)
14	Digital Pin 11 (PWM-MOSI)
15	Digital Pin 12 (MISO)
16	Digital Pin 13 (SCK)
17	AREF
18	Analog Input 0
19	Analog Input 1
20	Analog Input 2
21	Analog Input 3
22	Analog Input 4
23	Analog Input 5
24	Analog Input 6
25	Analog Input 7
26	VCC
30	Vin

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 Volt melalui pin 27 atau pin 5 Volt. Untuk arus *output* Arduino Nano ialah 40 mA. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FT232RL pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino

Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3 V pun tidak tersedia. Sedangkan, LED pin TX dan RX akan berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH. Arduino Nano menggunakan mikrokontroler ATmega328 dilengkapi dengan *flash* memori sebesar 32 KB. Selain dilengkapi dengan *flash* memori, mikrokontroler ATmega328 juga dilengkapi dengan SRAM (*Static Random Access Memory*) dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only*).

2.2.8 Modul SIM800L

SIM800L adalah modul GSM/GPRS quad-band, yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz dan PCS1900MHz. fungsi GSM SIM800 adalah untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, yang artinya dapat terhubung ke jaringan seluler untuk menerima panggilan dan menerima pesan teks sehingga dapat terhubung ke internet menggunakan GPRS, TCP, atau IP. Protok komunikasi yang digunakan adalah komunikasi standart modem yaitu AT Command. Adapun beberapa fitur modul GSM SIM800 antara lain:

1. Antarmuka : UART
2. Support AT command
3. Suara : Tricodect, AMR, Hand-free operation
4. SMS : SMS Broadcast, mode teks dan mode *Protocol Data Unit* (PDU)
5. Catu daya : 3.2 – 4.8 V
6. Arus Operasi : 2 A
7. Fitur tambahan : Analog Audio, Antena pad
8. Komunikasi daya: 1.0 mA (pada sleepmode)



Gambar 2.7 Modul SIM800L

Pada gambar 2.8 terdapat konfigurasi *Pinout* pada SIM800L:



Gambar 2.8 Pinout SIM800L

Pada tabel 2.2 merupakan penjelasan setiap *Pinout* pada SIM800L:

Tabel 2.2 Konfigurasi Pinout SIM800L

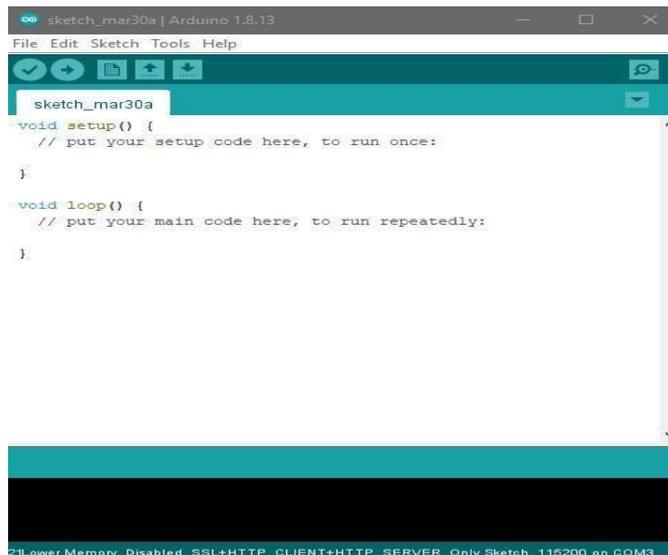
Nomer Pin	Nama Pin	Deskripsi
1	NET	Pin untuk pemasangan antenna eksternal
2	VCC	Pin Power supply, untuk tegangan input 3.4 - 4.4 V
3	RST	Pin Reset
4	RXD	Pin Data serial Input
5	TXD	Pin Data Serial Output
6	GND	Pin Ground
7 & 8	SPK	pin output Speaker
9 & 10	MIC	Pin input Microphone
11	DTR	pin terminal data serial
12	RING	Interrupt Output

2.2.9 Program Arduino IDE

Software arduino IDE digunakan sebagai *platform coding* agar *tools* dan komponen dapat beroperasi sesuai dengan kode program dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. secara sederhana, *sketch* dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok, yaitu:

1. *Header*
2. *Setup*
3. *Loop*

Untuk gambar *sketch* Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.4:



Gambar 2.9 Tampilan Program Arduino IDE

Pada software Arduino IDE terdapat semacam kotak pesan berwarna hitam yang berfungsi untuk menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile* dan *upload* program. Pada kanan bawah perangkat lunak Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Port yang digunakan.

- a. *Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, sintaks yang dihasilkan akan dikompilasi kedalam bahasa mesin.
- b. *Upload*, digunakan untuk mengirim program yang telah dikompilasi ke board Arduino.

2.2.10 Website

Website adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet. Website merupakan komponen atau kumpulan komponen yang terdiri dari tes, gambar, suara animasi dan lain sebagainya. Sebuah situs web adalah sebutan bagi sekelompok halaman web (*web page*), yang umumnya merupakan bagian dari suatu nama domain (*domain name*) atau subdomain di *World Wide Web* (WWW) di internet. WWW terdiri dari seluruh situs web yang tersedia kepada publik. Halaman-halaman sebuah situs web diakses dari sebuah URL yang menjadi “akar”

(*root*), disebut dengan homepage (halaman induk) dan biasanya disimpan didalam server yang sama. Tidak semua situs web dapat diakses secara gratis, beberapa situs web memerlukan pembayaran agar dapat menjadi pelanggan. Sebuah halaman web adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*) yang bisa diakses melalui HTTP atau HTTPS, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari server website untuk menampilkan data melalui *web browser* (Putra, Susanto, and Prihatiningrum 2021).

2.2.11 Protokol HTTPS

HTTPS adalah *Hypertext Transfer Protocol Secure* atau versi aman dari *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). HTTPS dibuat dengan tujuan menyediakan autentikasi dan komunikasi yang terenkripsi. Enkripsi yang dilakukan pada HTTPS adalah pada data session, proses enkripsi ini menggunakan SSL (*Secure Socket Layer*) atau protokol TLS (*Transport Layer Security*). Pada protokol TLS (Transport Layer Security) melakukan pengamanan data menggunakan 3 lapis perlindungan (Pranata, Abdillah, and Ependi 2015), yaitu:

1. Autentikasi, pada HTTPS adalah memastikan pengguna melakukan komunikasi dengan situs yang diinginkan. Pengamanan ini dilakukan untuk menanggulangi serangan *man in the middle* (MTM). MTM merupakan serangan yang dilakukan dengan masuk ke saluran pertukaran yang sedang berlangsung.
2. Enkripsi, sendiri bertujuan untuk menjaga dari tindakan pencurian dan penyadapan data pengguna sehingga data tidak bisa dibaca secara langsung.
3. Integritas, selama proses transfer data berlangsung menggunakan HTTPS data tidak dapat diubah dikarenakan, data yang dikirim akan dibungkus oleh protokol. Proses ini dikenal dengan istilah *encapsulation* yang terjadi pada sisi pengirim dan *decapsulation* pada sisi penerima.

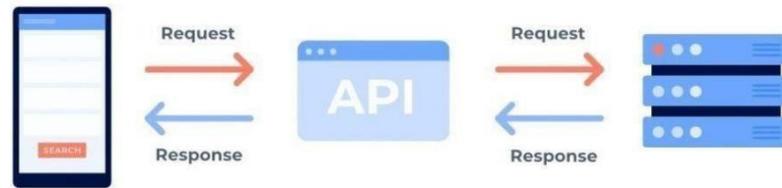
Untuk protokol SSL (*Secure Socket Layer*) adalah protokol kriptografi yang digunakan untuk menyediakan sambungan internet secara aman. HTTPS bekerja dengan SSL untuk melakukan enkripsi data sehingga dapat menyediakan pertukaran data yang lebih aman. SSL dapat menjadi fasilitas utama untuk melakukan enkripsi komunikasi yang terjadi antara server dan pengguna website.

2.2.12 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman yang berbasiskan kode-kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser dan menjadi kode HTML yang dikhususkan untuk pengembangan web. Keuntungan menggunakan PHP ialah dapat diintegrasikan dengan berbagai database dan dapat mendukung banyak jumlah protokol besar seperti POP3,IMAP, dan LDAP. Sedangkan, untuk fungsi PHP sendiri ialah dapat melakukan fungsi-fungsi pada sistem seperti membuat, membuka, membaca, menulis file dalam suatu sistem dan PHP dapat mengakses *cookies*.

2.2.13 API (Application Programming Interface)

API (*Application Programming Interface*) sendiri merupakan *interface* yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Dengan kata lain, peran API adalah sebagai perantara antar berbagai aplikasi berbeda, baik dalam satu platform yang sama atau pun lintas platform. API menciptakan integrasi agar fitur-fitur di antara dua aplikasi tersebut bisa saling terkoneksi dan ditampilkan di masing-masing aplikasi. Suatu aplikasi bisa mengakses fitur, layanan, data, atau OS aplikasi lain yang terhubung dengannya. Keberadaan API tentunya sangat membantu meningkatkan fleksibilitas dalam menyederhanakan desain, administrasi, penggunaan, serta menghadirkan peluang untuk berinovasi. Selain untuk aplikasi sendiri, API juga sangat berguna untuk membantu *programmer* menyederhanakan proses pengembangan aplikasi, yang pada akhirnya bisa meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Bagi *programmer* maupun *web developer*, API mempermudah tugas dan pekerjaan karena bisa digunakan sebagai alat komunikasi dengan bahasa pemrograman yang berbeda. *Developer* tidak perlu menyediakan semua datanya sendiri, cukup mengambil data dari *platform* lain melalui API. Untuk jenis-jenis API terdapat public, private, partner, dan composite API.



Gambar 2.10 Cara Kerja API (*Application Programming Interface*)

Untuk contoh pemakaian API ialah Leaflet merupakan platform *open source* yang berguna untuk membangun aplikasi peta interaktif berbasis web. Leaflet support dengan *platform mobile* dan *platform desktop*, HTML5 dan CSS3 serta *OpenLayer* dan Google Maps API yang merupakan *library javascript* untuk membangun aplikasi peta yang sangat populer saat ini. Dengan memanfaatkan leaflet, *developer* yang tidak memiliki latar belakang GIS pun dapat dengan mudah menampilkan peta interaktif berbasis web pada server. Leaflet mampu menampilkan layer dari file geojson, memberi *style* dan membuat *layer* yang interaktif seperti menampilkan marker yang menampilkan *popup* informasi ketika di klik. (Yunanda Pratama, Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T., Tri Nopiani Damayanti, S.T. 2020).

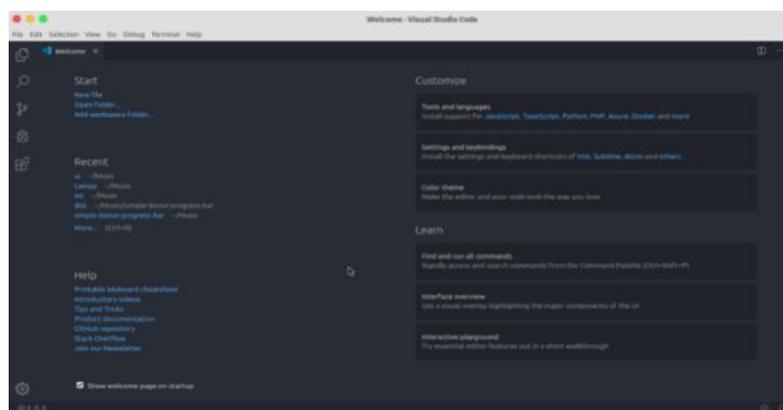
2.2.14 MySQL (My Structured Query Language)

MySQL adalah jenis database yang bersifat *open source*. Dalam pembuatan suatu aplikasi yang kompleks dan dapat dijalankan secara dinamis diperlukan database untuk menyimpan berbagai data sebagai sumber informasi. Website dan aplikasi berbasis mobile membutuhkan database server untuk menampung banyak informasi. Misalnya dalam hal URL, username, password, informasi pengguna. sebuah program pembuat dan pengelola database atau yang disebut dengan DBMS (*Database Management System*). Selain itu, MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *Multi User* (banyak pengguna). Kelebihan dari MySQL adalah menggunakan bahasa *query* (permintaan) standard SQL (*Strutured Query Language*).

Sebagai sebuah program penghasil database, MySQL tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi pengguna (*interface*) yang berguna sebagai aplikasi pengakses database yang dihasilkan. MySQL terbagi menjadi dualisensi, yang pertama adalah free software dimana software tersebut dapat diakses oleh siapa aja. Dan kedua adalah Shareware dimana perangkat lunak berpemilik memiliki keterbatasan dalam penggunaannya.

2.2.15 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks *editor* ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac*, dan *Windows*. Teks *editor* ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang *via marketplace* Visual Studio Code (seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, dst). Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks *editor*. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks *editor*-teks *editor* yang lain. (Permana & Romadhon, 2019).



Gambar 2.11 Tampilan Software Visual Studio Code