

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tracking

Tracking adalah proses pemantauan atau pelacakan posisi, pergerakan, atau status sesuatu. Dalam arti bebasnya adalah suatu kegiatan untuk mengikuti jejak suatu objek, pengertian tracking atau pemantauan dalam hal ini adalah kegiatan untuk memantau keberadaan suatu objek berdasarkan posisi yang didapatkan dari peralatan tracking. Banyak cara yang dapat digunakan untuk melakukan pemantauan, salah satunya adalah dengan menggunakan GPS module. Dengan menggunakan GPS module ini dapat diketahui keberadaan kendaraan berdasarkan posisi latitude dan longitude, sehingga dari posisi latitude dan longitude tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk peta[9]. Dalam bidang teknologi informasi, tracking dapat digunakan untuk melacak perangkat mobile, seperti ponsel atau GPS, atau untuk melacak aktivitas pengguna di internet, seperti melacak situs web yang dikunjungi atau melacak pergerakan kursor pada layar. Dalam bidang transportasi, tracking dapat digunakan untuk melacak posisi kendaraan, seperti kendaraan pribadi atau truk. Dalam bidang militer, tracking dapat digunakan untuk melacak posisi pasukan atau pergerakan musuh. Dalam bidang lain, tracking dapat digunakan untuk melacak posisi atau pergerakan objek fisik, seperti kendaraan atau hewan liar.

Ada 2 tipe alat tracking, yaitu:

1. *Passive Tracking* Alat yang digunakan menyimpan data-data seperti lokasi, kecepatan, arah, dan lainnya. Ketika hewan kembali maka data yang terdapat pada alat yang dipasang dapat di download ke komputer lalu dilakukan evaluasi terhadap data tersebut.
2. *Active Tracking* Alat yang digunakan memperoleh data-data seperti lokasi, kecepatan, arah, dan lainnya. Lalu data-data tersebut

langsung dikirimkan kepada komputer server secara real-time melalui jaringan selular atau satelit. sistem sejenis seperti ini belum cocok dengan kebutuhan perusahaan, dikarenakan perusahaan memiliki kebutuhan yang berbeda.

2.2 Global Positioning System (GPS)

GPS merupakan suatu sistem yang dapat berguna untuk menentukan letak koordinat pada permukaan bumi. Akan sangat mudah sekali jika kita ingin mengetahui posisi kendaraan saat itu dengan menggunakan GPS yang telah dipasang[10]. GPS merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.



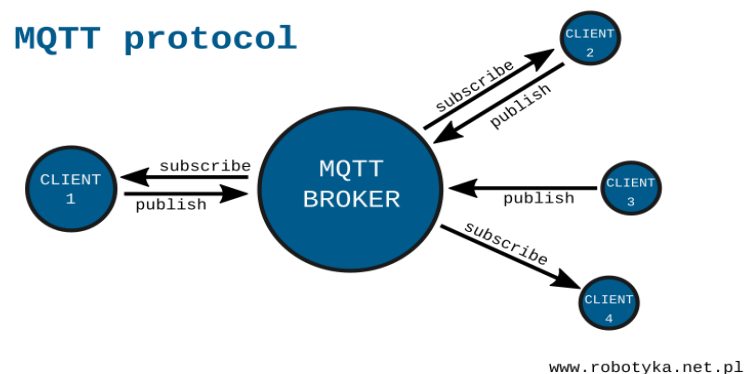
Gambar 2.1 GPS[11]

Di mana pun posisi saat ini, maka GPS bisa membantu menunjukkan arah, selama masih terlihat langit. GPS sudah banyak diaplikasikan terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, Dalam penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi, Titik nol dari sistem koordinat yang digunakan dapat berlokasi di titik pusat massa bumi (sistem koordinat geosentrik), maupun di salah satu titik di permukaan bumi (sistem koordinat toposentrik). Ada sistem koordinat yang sumbu-sumbunya ikut berotasi dengan bumi (terikat bumi) dan ada yang tidak (terikat langit). Sistem koordinat yang terikat bumi umumnya digunakan untuk menyatakan osisi titik-titik yang berada di bumi, dan sistem yang terikat langit umumnya digunakan untuk menyatakan

posisi titik dan obyek di angkasa, seperti satelit dan benda-benda langit. Dalam penentuan posisi dengan pengamatan ke satelit-satelit GPS, ada dua sistemkoordinat referensi yang penting untuk dicatat, yaitu CIS (Conventional Inertial System} dan CTS (Conventional Terrestrial System). Sistem CIS digunakan untuk pendeskripsian posisi dan pergerakan satelit dan sistem CTS digunakan untuk menyatakan posisi titik di permukaan bumi.

2.3 Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)

MQTT adalah protokol komunikasi klien-server berbasis jaringan yang dirancang untuk komunikasi pada jaringan IoT yang memiliki keterbatasan sumber daya. Protokol ini menyediakan mekanisme yang efisien untuk mengirim dan menerima data dari berbagai perangkat yang terhubung ke jaringan.



Gambar 2. 2Protokol MQTT [12]

MQTT merupakan protokol yang sangat ringan dan menganut prinsip pengangkutan pesan berbasis publish-subscribe. Protokol ini berguna untuk koneksi ke lokasi terpencil di mana bandwidth menjadi sesuatu yang mahal/langka. Karakteristik ini membuat protokol MQTT berguna dalam berbagai situasi, termasuk lingkungan konstan seperti untuk mesin komunikasi ke mesin dan konteks Internet of Things. MQTT adalah sistem publish-subscribe di mana kita dapat menerbitkan dan menerima pesan sebagai klien. Hal ini memudahkan komunikasi antar beberapa perangkat. MQTT cukup sederhana dan dirancang untuk perangkat terbatas atau dengan bandwidth rendah, karenanya dapat menjadi solusi terbaik untuk diterapkan pada IoT. Titik pusat komunikasi adalah MQTT

broker yang bertanggung jawab untuk mengirim semua pesan diantara pengirim dan penerima yang sah. Setiap client yang mengirim pesan ke broker harus menyisipkan informasi nama topik yang dituju. Topik adalah informasi routing untuk broker yang bertugas mengarahkan pesanyang masuk ke dalam broker. Client yang ingin menerima pesan harus melakukan subscribe ke topik yang dituju selanjutnya broker akan mengirimkan semua pesan yang diarahkan pada topik tersebut. Oleh karena itu client tidak perlu saling mengenal,mereka dapat berkomunikasi melalui topik ini[13].

Komponen yang ada ada protokol MQTT di antaranya sebagai berikut:

1. Pesan

Pesan adalah data yang dibawa keluar oleh protokol ke seluruh jaringan.

2. Klien

Pada MQTT, subscriber dan publisher adalah dua peran yang dijalankan oleh klien. Klien melakukan subscribe topik untuk mempublikasikan dan menerima pesan. Dengan istilah yang sederhana,jika ada program atau perangkat yang menggunakan MQTT, maka perangkat tersebut disebut sebagai klien. Perangkat dikatakan sebagai klien jika membuka koneksi jaringan ke server, melakukan publish pesan yang ingin dilihat klien lain, melakukan subscribe pada pesan yang ingin diterima, berhenti subscribe pesan yang tidak ingin diterima, dan menutup koneksi jaringan ke server.

Di MQTT, klien melakukan dua operasi, yakni:

a. Publish: Saat klien mengirim data ke server

b. Subscribe: Ketika klien menerima data dari server

3. Server atau Broker

Server atau broker pada MQTT adalah perangkat atau program yang memungkinkan klien untuk subscribe pesan dan publish pesan. Server menerima koneksi jaringan dari klien, menerima pesan dari klien, memproses permintaan subscribe dan berhenti subscribe, meneruskan pesan aplikasi ke klien, dan menutup koneksi jaringan dari klien.

4. Topik

Dalam MQTT dikenal istilah topik yaitu berupa UTF-8 string yang perannya hampir sama seperti topik pada chat hanya saja lebih sederhana dan berfungsi sebagai filter untuk broker atau server dalam mengirimkan pesan ke tiap klien yang terhubung. Dengan kata lain, topik adalah kanal bagi klien untuk subscribe. Protokol MQTT memakai model publish/subscribe dari pada model client-server[14].

2.4 Google Maps

Google Maps adalah dasar pemetaan web dan teknologi aplikasi layanan yang disediakan oleh Google, Di dalam Google Maps menawarkan peta jalan, sebuah rute rencana untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, atau angkutan umum dan pemantau bisnis di perkotaan untuk beberapa negara di sekitar dunia. Google Maps adalah suatu cara untuk mengorganisasikan informasi di dunia secara geografis[15]. Google Maps juga menyertakan fitur pencarian bisnis berbasis lokasi, yang mencantumkan bisnis berdasarkan kategori dan menampilkan ulasan dan peringkat yang dibuat pengguna, Google Maps dapat diakses melalui browser web, atau melalui aplikasi seluler untuk perangkat Android dan iOS.

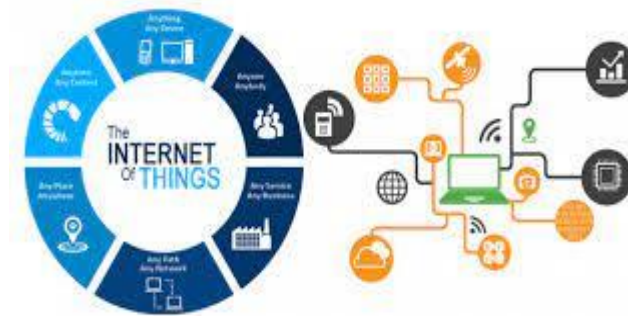


Gambar 2.3 Google Maps[16]

2.5 Internet of Things (IoT)

IoT adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Konsep dasar IoT adalah adanya

perangkat node berupa sistem cerdas tertanam (embedded) yang akan mensensor dan mengendalikan berbagai objek fisik di sekitar manusia tersebut. Node tersebut terkoneksi satu sama lain melalui jaringan internet sehingga dapat saling berinteraksi dan bekerjasama untuk mencapai tujuan bersama. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M). Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". IoT dapat dijelaskan sebagai 1 set things yang saling terkoneksi melalui internet. Things disini dapat berupa tags, sensor, manusia dll. IoT berfungsi mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik (environment), data-data ini kemudian akan diproses agar dapat dipahami maknanya, kemampuan dari IoT untuk saling berkomunikasi ini membuat IoT dapat diterapkan di segala bidang.

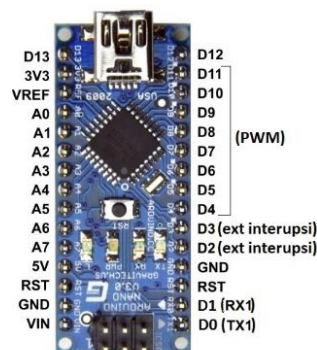


Gambar 2.4 Internet of Things (IoT)[17]

2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu board mikrokontroler yang dirancang untuk membuat prototipe dan proyek elektronik yang lebih kecil dan lebih efisien. Arduino Nano adalah versi yang lebih kecil dari board Arduino Uno yang populer dan dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau perangkat elektronik melalui input dan output digital dan analog, Arduino Nano ialah salah satu microcontroller yang ukurannya sangat kecil, cukup lengkap dan dapat digunakan pada breadboard[18]. Arduino Nano adalah sebuah board yang mempunyai ukuran kecil yang rancangn berdasarkan Atmega328 atau Atmega168. Dengan ukuran yang kecil board ini sangat praktis digunakan sehingga membuatnya

menjadi mikrokontroler paling populer Arduino Nano memiliki ukuran yang relatif kecil, sekitar 45 mm x 18 mm, dan dapat dihubungkan ke komputer atau laptop melalui kabel USB. Arduino Nano menyediakan banyak pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor, aktuator, dan perangkat lainnya. Selain itu, Arduino Nano juga memiliki dukungan untuk berbagai macam perangkat tambahan seperti LCD, Ethernet Shield, dan module wireless seperti Wi-Fi atau Bluetooth[19]. Arduino Nano dapat digunakan untuk berbagai macam proyek, seperti sistem kontrol otomatis, sistem monitoring dan pengendalian, dan proyek-proyek elektronik lainnya, Arduino Nano memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler lain. Selain bersifat open source arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya. Selain itu dalam board Arduino sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan dalam memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial[20].

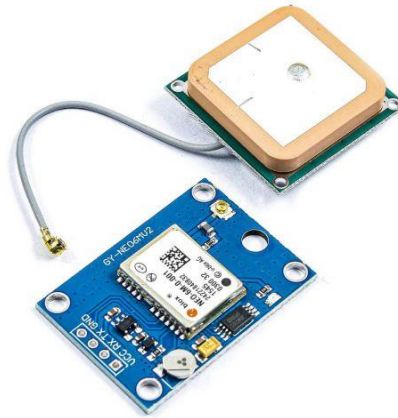


Gambar 2.5 ArduinoNano[21]

2.7 Modul GPS NEO-6M

Modul GPS Neo 6M merupakan modul GPS yang dapat berkerja dengan mikrokontroler Arduino Uno dan Arduino Mega. Modul GPS ini memiliki fitur sebagai mesin penentu titik lokasi atau posisi. Modul ini memiliki akurasi tinggi dan dapat memperoleh sinyal dari satelit GPS, modul ini menyediakan informasi posisi geografis, waktu dan tanggal, kecepatan, arah pergerakan, ketinggian/elevasi, jarak dan waktu perjalanan antar lokasi. GPS Neo-6m biasanya

digunakan dalam aplikasi pemetaan, navigasi, pemantauan jarak jauh, tracking dan pelacakan lokasi, dan survei geografis, dan juga memiliki baterai backup untuk mempertahankan jam dan posisi terakhir saat listrik mati[22].



© Photo by ElectroPeak

Gambar 2.6 Modul GPS NEO-6M[22]

2.8 Baterai Lithium

Baterai lithium adalah jenis baterai yang menggunakan lithium sebagai anoda. Ini memiliki tingkat energi yang tinggi dan umur pakai yang panjang, sehingga sering digunakan dalam aplikasi portabel seperti ponsel, laptop, dan alat elektronik lainnya. Baterai lithium juga memiliki kinerja yang stabil dan lebih aman dibandingkan baterai berbasis logam lainnya. Lithium-Ion Battery atau baterai lithium ion merupakan salah satu jenis baterai sumber arus sekunder yang dapat diisi ulang. Pada saat ini, Lithium-Ion Battery menjadi baterai yang sangat dibutuhkan antara lain untuk kebutuhan energi listrik pada telepon seluler (ponsel), mp3 player dan lain-lain. Selain itu, saat ini LithiumIon Battery sangat dibutuhkan khususnya untuk kendaraan yang sumber energinya dari energi listrik[23].



Gambar 2.7 Baterai Lithium[24]

2.9 Modul GSM/GPRS SIM 800L

Modul SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh para penghobis elektronika, maupun profesional elektronika. Dimana dapat diaplikasikan dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh via message dari Handphone dengan simcard jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM. SIM800 adalah salah satu Module GSM/GPRS Serial yang dapat digunakan bersama Arduino / AVR[25].



Gambar 2.8 Modul GSM/GPRS SIM 800L

2.10 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan aplikasi pada board Arduino. Arduino IDE menyediakan lingkungan pengembangan yang mudah digunakan dan intuitif, yang memungkinkan pengguna untuk menulis kode, mengunggahnya ke board Arduino, dan memantau hasilnya dalam satu aplikasi. Arduino IDE juga menyediakan berbagai pustaka dan contoh kode yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi. Selain itu, Arduino IDE mendukung berbagai board Arduino yang berbeda, sehingga memungkinkan pengguna untuk memilih board yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 2.9 Arduino IDE

2.11 ThingSpeak

ThingSpeak merupakan platform cloud computing yang dikembangkan oleh Mathworks sebuah perusahaan teknologi yang terkenal karena produk-produk seperti MATLAB dan Simulink. ThingSpeak didesain khusus untuk mendukung aplikasi *Internet of things* (IoT) dengan memberikan fasilitas untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis dan memvisualisasikan data dari berbagai perangkat IoT. Dengan ThingSpeak, pengguna dapat membuat “channels” atau saluran untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber perangkat IoT seperti sensor suhu, sensor kelembapan, sensor gerak, dan lainnya. Data tersebut kemudian diunggah ke platform cloud ThingSpeak melalui protokol HTTP atau MQTT.

Thingspeak menjadi platform yang populer dalam lingkungan IoT karena mudah digunakan, memiliki fitur-fitur yang kuat, dan merupakan bagian dari ekosistem MathWorks yang mengintegrasikannya dengan alat dan perangkat lainnya yang sering digunakan oleh para insinyur dan pengembang. Platform thingspeak mengatur informasi dalam data saluran. Setiap saluran mencakup 8 bidang yang dapat menyimpan data, ditambah 3 bidang untuk lokasi, dan 1 bidang untuk status. Setiap saluran juga ditandai dengan IDE unik, nama, dan gratis keterangan.



Gambar 2.10 ThingSpeak

2.12 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah platform pengembangan aplikasi berbasis web yang memungkinkan pemula untuk menciptakan aplikasi Android dengan mudah. Ini membantu mahasiswa dan orang-orang yang tidak memiliki latar belakang pemrograman yang kuat untuk merancang dan membuat aplikasi sederhana dengan antarmuka gratis.



Gambar 2. 11 MIT App Inventor

2.13 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

Peneliti (Tahun)	Judul	Metode/Alat	Hasil
I Kadek Cahyadi Arta,dkk. (2022)	Animal Tracking Berbasis Internet of Things	Berbasis Android,dengan Internet of Things (IoT) dengan memakai GPS, NodeMCU ESP8266, Firebase dan Kodular.	Data berupa nilai latitude dan longitude yang didapat oleh modul GPS dikirimkan ke Firebase melalui jaringan WiFi, Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi yang tinggi dan delay yang sangat kecil.
Ari Putra, Dedik Romahadi. (2021)	Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu	Berbasis Android, menggunakan nodeMCU, GPS Tracker Neo 6 M, dan sensor SW-420	Pengontrolan serta penerimaan data menggunakan media komunikasi aplikasi blynk, nodemcu, dengan konsep IoT dapat dilakukan dalam

			<p>pengujian.</p> <p>Dengan mengintegrasikan module nodemcu, sensor getar sw420, relay 4 channel, dapat diketahui real time yang dibutuhkan pada saat alat berfungsi.</p>
<p>Herlambang Sigit Pramono. (2019)</p>	<p>Pembaacaan Posisi Koordinat Dengan GPS Sebagai Pengendali Palang Pintu Rel Kereta Api Secara Otomatais Untuk Penambahan Aplikasi Modul Praktik Mikrokontroler</p>	<p>Berbasis Android, Berbasis Android, Mikrokontroler ATmega8</p>	<p>Aplikasi GPS untuk pengendali palang pintu kereta api, menampilkan GPS receiver berupa data koordinat lintang dan bujur dengan hasilnya ditampilkan pada LCD.</p>
<p>Feriz Pradibya Uditama, dkk. (2018)</p>	<p>Perancangan Aplikasi Pemantauan Pendaki Gunung</p>	<p>Wireless Network Dengan Protokol MQTT</p>	<p>Dalam membangun sistem pemantauan</p>

	Menggunakan Wireless Network Dengan Protokol MQTT		pendaki gunung dapat dilakukan dengan membangun wireless access point sekaligus stasiun WiFi pada node arsitektur (komputer kantor dan Raspberry Pi 3) yang bertindak sebagai perantara pada jaringan komunikasi klien dengan broker, kemudian pertukaran informasi dilakukan dengan node bergerak (perangkat bergerak milik pendaki)
Fini Febriani, Cinthya Bella. (2017)	Perancangan Alat Melacak Posisi Hewan Peliharaan Berbasis Android.	Berbasis android, menggunakan GYNEOMV2 GPS modul.	GY-NEOMV2 Gps module pada hewan peliharaan mampu mendeteksi keberadaan hewan peliharaan dan memberikan informasi yang tepat pada saat hewan peliharaan berada pada

			posisi tidak aman atau lebih dari 20 meter.
Muhammd Ridha Fahliwi, Atthariq. (2017)	Sistem Tracking Position Berdasarkan Titik Koordinat GPS Menggunakan Smartphone	Berbasis Android, Menggunakan MAP API	Pengguna GPS Tracker dapat lebih mudah melacak keberadaan GPS Tracker, GPS Tracker dapat di pasang pada hewan peliharaan seperti, kucing, anjing, DLL
Galih Yudha Saputra,dkk. (2017)	Penerapan Protokol MQTT Pada Teknologi WAN (Studi Kasus Sistem Parkir)	Protokol MQTT yang diterapkan pada WAN	Protokol MQTT dapat diimplementasi kan dengan menggunakan topologi WAN,dan delay pengiriman data pada protokol MQTT memiliki kualitas yang baik berdasarkan parameter nilai delay.