

## **BAB II**

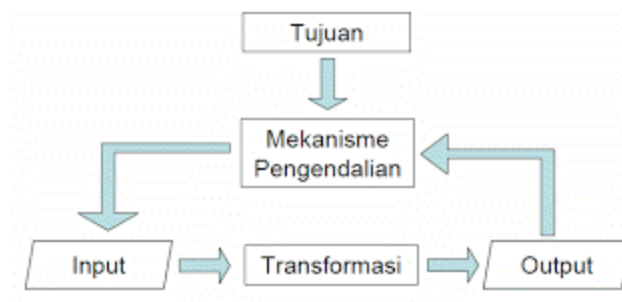
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem**

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energy untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu setentitaas yang berinteraksi dimana suatu model matematika seringkali biasa di buat. Sistem juga merupakan bagian yang saling berhubungan yang berda dalam suatu wilayah serta memiliki item- item penggerak, contoh umum seperti suatu Negara. Negara merupakan kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu Negara yang berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada di Negara tersebut [16].

Kata “sistem” banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari- hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengerian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka [16].

Sistem merupakan suatu kesatuan dari bagian bagian yang saling berhubungan dalam suatu ruang lingkup tertentu untuk melakukan suatu tujuan tertentu. Sistem dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Makna Sistem

Sumber : <http://jagatsisteminformasi.blogspot.co.id>

## 2.2 GPS

Global Positioning System dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Menggunakan antara 24 dan 32 Medium Earth Orbit dengan satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro yang tepat. Hal ini memungkinkan penerima GPS untuk menentukan lokasi, waktu dan kecepatan. Satelit GPS dikelola oleh Angkatan Udara Amerika Serikat. GPS sering digunakan oleh warga sipil sebagai sistem navigasi. Di atas bumi, setiap penerima GPS berisi pencacah yang mentriangulasi posisinya sendiri dengan mendapatkan pantulan dari setidaknya tiga satelit. Hasilnya diberikan dalam bentuk posisi geografis - bujur dan lintang. Bagi sebagian besar penerima, dalam akurasi dari 10 sampai 100 meter[6].

GPS menggunakan sistem navigasi satelit dapat menyediakan data secara realtime setiap waktunya, sehingga akan mempermudah untuk mengetahui posisi, yang berupa longitude dan latitude, serta altitude yang berdasarkan tinggi diatas permukaan laut. GPS banyak digunakan baik untuk navigasi darat, laut maupun udara. Secara singkat sistem kerja dari GPS adalah GPS akan mendapatkan sinyal dari satelit GPS, Satelit GPS akan melingkari bumi dua kali sehari dalam orbit yang sangat tepat dan mengirimkan sinyal informasi ke Bumi. Satelit GPS bergerak dengan kecepatan 3,87 km/detik dan mempunyai periode 11 jam 58 menit (Sekitar 12 jam) Sehingga 4 sampai 10 satelit GPS akan selalu dapat diamati pada setiap waktu dari manapun dari permukaan Bumi[7]. GPS dapat mengirimkan lokasi berupa longitude dan latitude, secara default GPS mengirimkan data berupa DDM(Degrees Decimal Minutes) , namun apabila data tersebut di parsing akan di

dapatkan data berupa DD(Decimal Degrees) karena format yang di gunakan pada goole map dalam bentuk Decimal Degrees sehingga data yang telah di dapatkan harus di parsing terlebih dahulu supaya lokasi kita dapat langsung terbaca di google map.

Terdapat 3 unsur penting dalam sistem GPS, 3 unsur ini merupakan pembentuk dari GPS sehingga ketiganya saling berhubungan, adapun ketiga unsur tersebut : *GPS control segment*, *GPS space segment*, *GPS user segment*.

- *GPS Control Segment*

*Control segment* terdiri dari 5 stasiun yang berada di pangkalan Falcon Air Force, Colorado Springs, Ascension Island, Hawaii, Diego Garcia dan Kwajalein. Kelima stasiun ini adalah telinga dan mata bagi GPS. Sinyal- sinyal dari satelit diterima oleh bagian control, kemudian dikoreksi dan dikirimkan kembali ke satelit. Data koreksi lokasi yang tepat dari satelit ini disebut data ephemeris, yang kemudian nantinya dikirimkan ke alat navigasi yang kita miliki [16].

- *GPS Space Segment*

*Space segment* adalah sebuah jaringan satelit yang terdiri dari beberapa satelit yang berada pada orbit lingkaran yang terdekat dengan tinggi nominal sekitar 20.183 km diatas permukaan bumi. Sinyal yang dipancarkan oleh seluruh satelit tersebut dapat menembus awan, plastic dan kaca, namun tidak dapat menembus benda padat seperti tembok dan rapatnya perpohonan. Terdapat 2 jenis gelombang yang hingga saat ini digunakan sebagai alat navigasi berbasis satelit. Masing-masingnya adalah gelombang L1 dan L2, L1 berjalan pada frekuensi 1575.42 MHz yang bisa digunakan masyarakat umum dan L2 berjalan pada frekuensi 1227.6 Mhz dimana jenis ini hanya untuk kebutuhan militer [16].

- *GPS User Segment*

*User segment* terdiri dari antenna dan prosesor receiver yang menyediakan positioning, kecepatan dan ketepatan waktu ke pengguna. Bagian ini menerima data dari satelit- satelit melalui sinyal radio yang dikirimkan setelah mengalami koreksi oleh stasiun pengendali [16].

### 2.2.1 Format Data GPS

Pesan NMEA merupakan standar antarmuka GPS, NMEA format ini menggambarkan kebutuhan isyarat elektrik, protokol transmisi data dan pemilihan waktu. Data keluaran NMEA dalam bentuk kalimat (*string*) yang merupakan rangkaian karakter ASCII 8-bit. Setiap kalimat diawali dengan satu karakter '\$', dua karakter talker ID, tiga karakter *sentence ID*, masing-masing dari pesan memiliki arti yang berbeda-beda [21].

Pengolahan data GPS guna mengikuti format yang digunakan dalam suatu aplikasi, misalnya pada *google maps* yang menggunakan format DD(*decimal degrees*). Seperti persamaan berikut ini.

$$\text{Decimal degrees} = \text{degrees} + \frac{\text{minutes}}{60} + \frac{\text{seconds}}{3600} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Degrees} &= (\text{decimal degrees}) \\ \text{Minutes} &= [60 \times (\text{decimal degrees} - \text{degrees})] \\ \text{Seconds} &= 3600 \times (\text{decimal degrees} - \text{degrees}) - 60 \times \text{minutes} \end{aligned} \quad (2)$$

### 2.2.2 Garis Lintang & Garis Bujur

*Latitude* (garis lintang) merupakan garis yang menentukan lokasi berada di sebelah utara atau selatan ekuator. Garis ini sebenarnya merupakan sebuah garis khayalan yang membelah bumi secara horizontal menjadi dua bagian yaitu utara dan selatan. Garis lintang diukur mulai dari titik 0 derajat dari khatulistiwa sampai 90 derajat di kutub. Garis lintang 0 derajat disebut garis khatulistiwa. Di atas khatulistiwa disebut garis Lintang Utara (LU) dan di bawah disebut garis Lintang Selatan (LS). Garis lintang berkisar dari 0 derajat di khatulistiwa sampai 90 derajat di Kutub Utara atau Kutub Selatan. Besaran tertinggi garis lintang adalah 90 derajat. Sudut lintang, dinotasikan dengan huruf Yunani phi yang diukur dalam derajat, menit dan detik atau derajat desimal, utara atau selatan dari khatulistiwa [17].

*Longitude* (garis bujur) merupakan digunakan untuk menentukan lokasi di wilayah barat atau timur dari garis utara selatan yang sering disebut juga garis

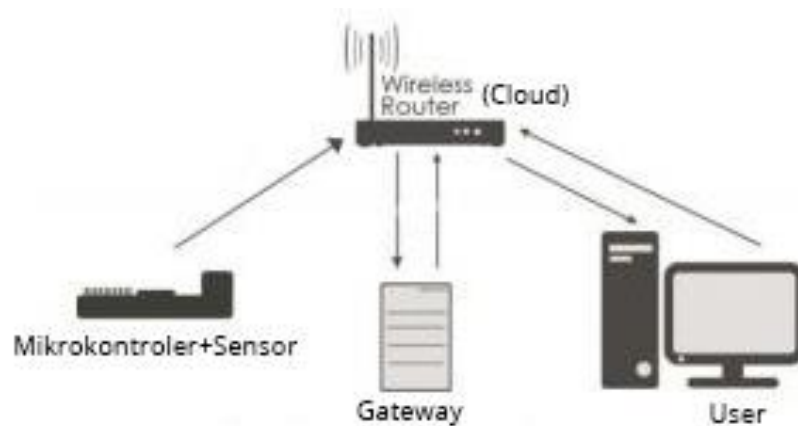
meridian. Garis ini sebenarnya merupakan garis khayalan yang membelah bumi secara vertical menjadi dua bagian, yaitu bagian Timur dan bagian Barat, serta menghubungkan kutub utara dan selatan. Sebagai patokan waktu di dunia adalah garis yang tegak lurus dengan garis khatulistiwa dimana awalnya 0 derajat di Royal Observatory Greenwich, Inggris. Ke arah kanan/ Timur merupakan garis Bujur Timur (BT) sedangkan ke arah kiri/Barat merupakan garis Bujur Barat (BB). Garis bujur ini biasanya dinyatakan dalam derajat, menit dan detik, dan dilambangkan dengan huruf Yunani lambda ( $\lambda$ ). Garis bujur diukur dari 0 derajat di wilayah Greenwich sampai 180 derajat di International Date Line [17].

### **2.3 Internet of Things**

Internet of Things (IOT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke computer [8].

Internet of Things (IoT), Merupakan suatu sistem atau konsep yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenalan serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi serta bertukar informasi, Objek dalam Iot akan saling bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan, dengan kemampuan ini Iot menggiring definisi internet sebagai komputasi dimana saja kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja serta layanan apa saja. Jadi pekerjaan akan manusia akan dapat digunakan menggunakan computer dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia seperti mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan media internet, Iot memberikan kebebasan kepada pengguna

dalam mengelola dan mengoptimalkan elektronik serta perangkat, peralatan listrik yang menggunakan internet [9].



**Gambar 2.2** Blok Sistem IoT

Secara singkat, gambar 2.2 menggambarkan secara sederhana bentuk arsitektur/ konsep iot, pada tingkat pertama adalah perangkat keras yang dapat berupa mikrokontroler dalam kasus ini dengan menggunakan sensor yaitu gps akan mengenali dan menginderakan lingkungannya, membaca lokasi, spesifiknya membaca longitude dan latitude yang di dapatkan dari satelit, pada lapisan kedua adalah gateway, yang menjadi jembatan penghubung antara jaringan internal sensor yang mengumpulkan data data dengan jaringan luar internet melalui berbagai media media komunikasi nirkabel seperti Wifi, Bluetooth, seluler satelit, dan lainnya. Pengalamatan routing, pengaturan, pengolahan data tahap awal juga berlangsung pada gateway, data yang telah di transmisikan disimpan dan diolah di cloud sever dengan menggunakan mesin analitik Big Data. Data yang sudah diolah ini kemudian digunakan untuk menjalankan IoT. Ada beberapa unsur penting yang menjadi dasar dalam pemebentu IoT, mulai dari konektivitas, sensor, kecerdasan buatan (AI), keterlibatan aktif, serta perangkat berukuran kecil.

Pada sisi pengguna, layanan IoT diimplementasikan melalui dashboard ataupun aplikasi bergerak pada perangkat cerdas, dapat berupa aplikasi ataupun website yang di gunakan untuk membantu mengatur dan memonitoring perangkatnya dari jarak jauh.

## 2.4 LoRa



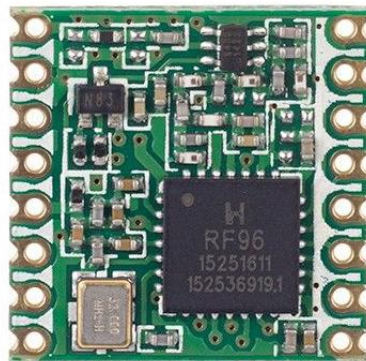
**Gambar 2.3** Logo LoRa

Sumber : <http://www.semtech.com>

LoRa <sup>TM</sup> adalah Merek Dagang dan modulasi yang dikembangkan dipatenkan oleh Semtech Corporation. Modul LoRa beroperasi di band sub-GHz dengan daya pancar maksimum didefinisikan sebagai 14 dan 21,7 dBm di Eropa dan Amerika Serikat (USA: 433MHz and 915MHz, EU: 433MHz and 868MHz). Sistem LoRa terdiri dari end-devices, gateway, dan NetServer yang membentuk topologi star of stars dengan NetServer di root, Gateway di level awal atau sebagai control serta penerima informasi dari node dan enddevices sebagai sumber informasi atau perangkat yang menerima sebuah informasi dari luar sistem [10].

LoRa adalah lapisan fisik atau modulasi nirkabel yang digunakan untuk menciptakan hubungan komunikasi jarak jauh. Banyak sistem wireless lawas menggunakan modulasi frequency syuting keying (FSK) sebagai lapisan fisik karena merupakan modulasi yang sangat efisien untuk mencapai daya rendah. LoRa didasarkan pada modulasi chirp spread spectrum, yang mempertahankan karakteristik daya rendah yang sama dengan modulasi FSK namun secara signifikan meningkatkan jangkauan komunikasi. LoraWan mendefinisikan protokol komunikasi dan arsitektur sistem untuk jaringan lapisan fisik LoRa yang memungkinkan jalur komunikasi jarak jauh. Protokol dan arsitektur jaringan memiliki pengaruh paling besar dalam menentukan masa pakai baterai suatu node, kapasitas jaringan, kualitas layanan, keamanan, dan beragam aplikasi yang dilayani oleh jaringan. Parameter yang disebutkan dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan sistem [11].

Dalam penggunaan LoRa ada beberapa parameter yang dapat diatur oleh pengguna untuk kebutuhan sistem yang akan dikembangkan, seperti bandwidth (BW), spreading factor (SF), coding rates (CR), dan transmission power (TP). Transceiver SX127 /77/78/79 adalah modul wireless transceiver jarak jauh LoRa yang menyediakan komunikasi Ultra long spread spectrum yang memiliki tingkat ketahanan yang tinggi terhadap intervensi dengan konsumsi daya yang rendah. Dengan menggunakan teknik modulasi Lora yang dipatenkan oleh Semtech, modul yang dapat bekerja dengan sensitivitas sampai dengan -148 dBm ini dapat berfungsi dengan biaya yang rendah. Modul LoRa ini juga memiliki kelebihan yaitu selektivitas dan kemampuan blocking yang jauh lebih baik dibandingkan sistem modulasi yang konvensional yang menjadikan modul ini menjadi salah satu perangkat Transceiver yang unggul dalam jangkauan jarak, ketahanan terhadap intervensi dan konsumsi daya [12].

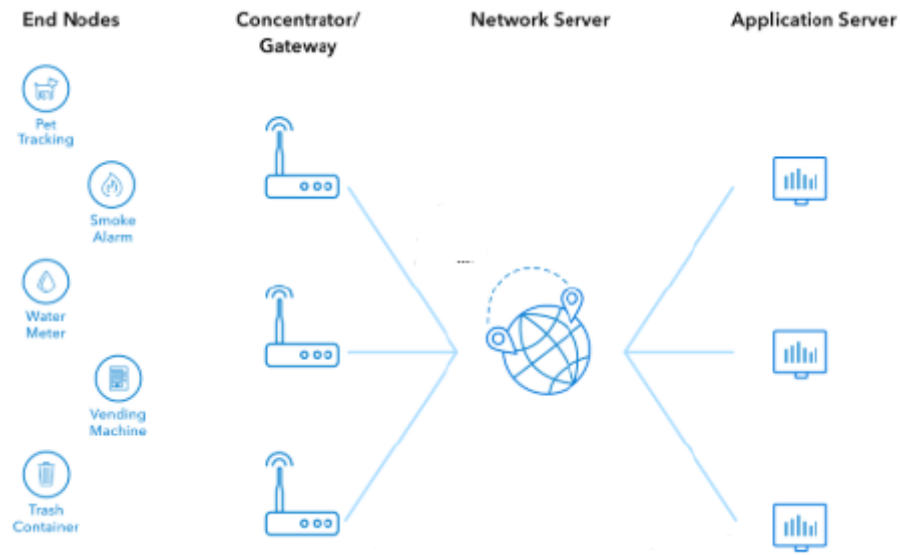


**Gambar 2.4** RFM95 LoRa

Sumber : <https://media-cdn.seeedstudio.site>



### 2.4.1 Arsitektur LoRa



**Gambar 2.5** Arsitektur LoRa

Sumber : [18]

Sebuah jaringan LoRa secara garis besar operasional terdiri dari beberapa elemen seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3, yaitu :

1. LoRa *end nodes* sebagai sensor/ penggerak yang terhubung melalui antarmuka radio LoRa ke beberapa LoRa *gateway* [19].
2. LoRa *gateway* sebagai penghubung *end devices* ke server yang merupakan pusat dari arsitektur jaringan LoRa [19].
3. LoRa *network server* yang berfungsi sebagai *server* jaringan yang melakukan control lalu lintas pengiriman dan penerimaan data [19].
4. LoRa *application server* berfungsi sebagai ujung perangkat untuk mengumpulkan informasi yang diperoleh dari *end devices* [19].

*Device* LoRaWAN digolongkan menjadi tiga class, yaitu :

1. *Class A*

Tipe ini memungkinkan komunikasi dua arah, tiap perangkat mengirimkan data (*Uplink message*) dan akan diikuti dua *downlink receive window* yang pendek. Perangkat *class A* ini memiliki konsumsi daya yang paling rendah dan cocok untuk diterapkan pada perangkat sensor dengan sumber daya baterai [19].

## 2. Class B

Tipe ini masih tergolong *battery powered device* dengan kemampuan control namun tipe ini membuka lebih banyak *receive window* dibandingkan *class A* sehingga memungkinkan perangkat melakukan *time-synchronization beacon* dari gateway [19].

## 3. Class C

Tipe ini memiliki *slot receive window* yang terbuka terus- menerus dan hanya tertutup saat mengirimkan data, sehingga perangkat ini membutuhkan daya yang besar dan khusus dirancang untuk perangkat actuator. *Device* ini tidak dapat menggunakan sumber daya baterai terbatas kecuali sumber baterai yang memiliki sistem pengisian otomatis seperti dari solar panel atau menggunakan sumber listrik PLN [19].

### 2.4.2 Packet Loss

*Packet Loss* merupakan banyaknya paket yang gagal dalam mencapai tujuan saat pengiriman paket. Salah satu penyebab paket hilang karena tumpukan data pada gateway [19].

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{paket yang dikirim} - \text{paket yang diterima}}{\text{paket yang dikirim}} \times 100\%.$$

Adapun beberapa kemungkinan yang menyebabkan *packet loss* :

- Sinyal yang buruk.
- Terjadinya overload *traffic* didalam jaringan.
- Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.

### 2.4.3 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh *transmitter* sampai saat diterima oleh *receiver*.

$$\text{Waktu delay } t = (T_r - T_s) \text{ detik}$$

$$0 \leq t \leq T$$

Dimana :

$T_r$  = waktu penerimaan paket (s)

$T_s$  = waktu pengiriman paket (s)

$T$  = waktu simulasi (s)

$T$  = waktu pengambilan sampel (s)

## 2.5 ESP32

Modul ESP32 dikembangkan oleh Espressif System dan penerus dari ESP8266, ESP32 adalah sebuah development board WiFi yang menggunakan chip ESP32, modul ini tidak hanya dilengkapi koneksi WiFi namun juga Bluetooth BLE dan dilengkapi dengan MCU 32bit dual core. Modul ini dilengkapi dengan GPIO yang lebih banyak dari ESP8266, dukungan untuk berbagai protocol seperti SPI, I2C, UART. Board ini dikembangkan untuk keperluan internet of things, dan dapat di program menggunakan Arduino IDE. Keunggulan lain dari ESP32 sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki Bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya[13].



**Gambar 2.6** Modul ES32

Sumber : <http://id.szks-kuongshun.com/info/esp32-vs-esp8266-pros-and-cons-29227918.html>

## 2.6 Board ESP32 ANTARES



**Gambar 2.7** Board ESP32 ANTARES

ANTARES ESP32 merupakan development board ESP32 yang dikembangkan oleh Antares yang di rancang khusus untuk keperluan Internet of Things dan dapat di program dengan menggunakan Arduino IDE.

## 2.7 Antenna



**Gambar 2.8** Antenna

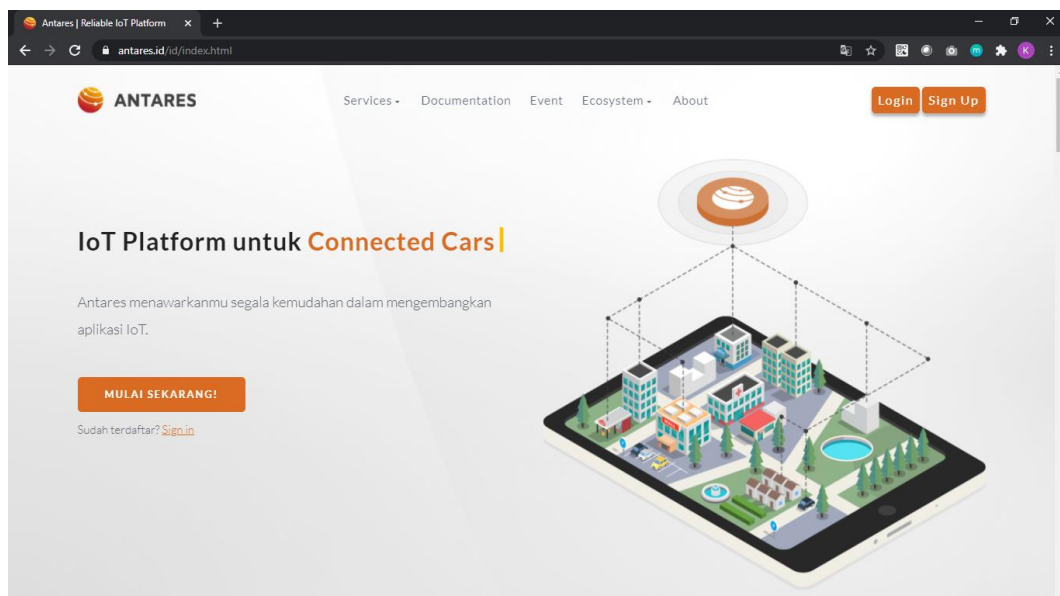
Antenna pada gambar 2.8 digunakan sebagai pemancar saat mengirimkan data dari board ESP32 ke ANTARES Platform. Antenna yang digunakan telah dirancang khusus agar board mengirimkan data ke ANTARES Platform dengan komunikasi LoRa.

## 2.8 Antares Platform



**Gambar 2.9** Logo ANTARES

ANTARES merupakan singkatan dari Application and Technology Platform as your Reliable Solution. Dan merupakan middleware yang menghubungkan developer dengan end user. End User yang berlangganan ke developer tidak perlu berhubungan langsung dengan ANTARES. Developer dapat melakukan subscribe data yang tersimpan pada ANTARES ke website/aplikasi yang dikembangkan untuk tujuan komersil. Platform Antares menghubungkan developer dengan end user yang berlanggan ke developer tidak perlu tahu tentang Antares, developer juga bias mensubscribe data yang tersimpan pada Antares ke website pribadi, sehingga end user tidak langsung berhubungan dengan platform.



**Gambar 2.10** Landing Page ANTARES

Platform Iot ANTARES merupakan sebuah Horizontal Iot Platform, yang berarti memberikan layanan se-umum mungkin agar solusi vertical IoT dapat menyesuaikan dengan arsitektur yang umum digunakan. Platform antares dikembangkan oleh PT. Telekomunikasi, Tbk. Spesifik pada bidang Infrastructure Research and Standarization (IRS) Divisi Digital Service. Infrastructure Research and Standarization (IRS) Divisi Digital Service. Antares merupakan kependekan dari Application and Technology. Antares merupakan platform horizontal berbasis open oneM2M yang berarti mencakup infrastructure domain dan field domain.

ANTARES merupakan singkatan dari Application and Technology Platform as your Reliable Solution. Dan merupakan middleware yang menghubungkan developer dengan end user. End User yang berlangganan ke developer tidak perlu berhubungan langsung dengan ANTARES. Developer dapat melakukan subscribe data yang tersimpan pada ANTARES ke website/aplikasi yang dikembangkan untuk tujuan komersil. Platform Antares menghubungkan developer dengan end user yang berlanggan ke developer tidak perlu tahu tentang Antares, developer juga bias mensubscribe data yang tersimpan pada Antares ke website pribadi, sehingga end user tidak langsung berhubungan dengan platform.

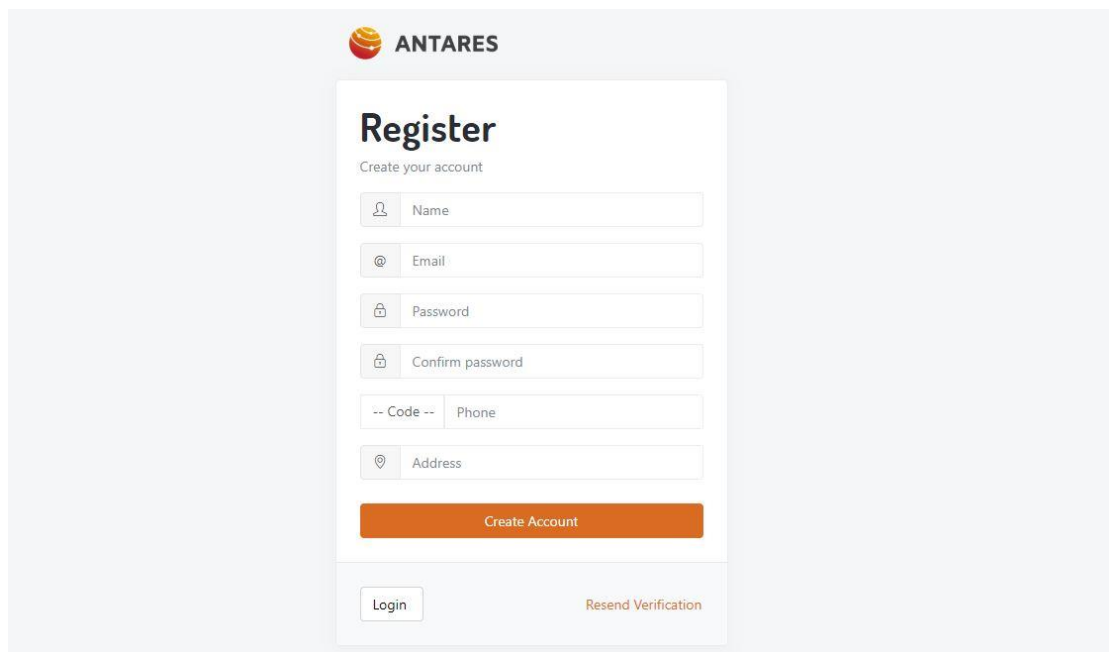
Ada beberapa hal yang membuat Platform Antares lebih unggul dari Platform yang lain diantaranya sangat aman karena seluruh komunikasi ditransmisikan dijalur yang telah dienkrpsi. Segalanya diatur agar sangat aman dan tangguh diatas Scure Transport Layer, Platform Antares juga mendukung IPv6, mendukung 4 standard protocol seperti HTTP, MQTT, CoAp, Web Sockert, terdapat mekanisme langganan dan notifikasi, Platform ini juga gratis untuk developer namun dibatasi 10000 akses API(Application Programming Interface) per hari, Platform Antares juga mendukung beragam perangkat seperti arduino, ESP, Android, Raspberry pi, dan juga Open API (Antares, 2017).

### 2.8.1 Membuat Device pada ANTARES Platform

ANTARES Platform merupakan sebuah Platform yang menjadi penghubung antara developer dan end user, data- data yang telah di lakukan tersimpan pada Platform IoT ini. Setelah GPS mendapatkan sinyal dari satelit, mikrokontroler akan mengirimkan data yang telah di dapatkan ke ANTARES dengan menggunakan komunikasi LoRa.

Berikut langkah- langkah penggunaan pada ANTARES Platform :

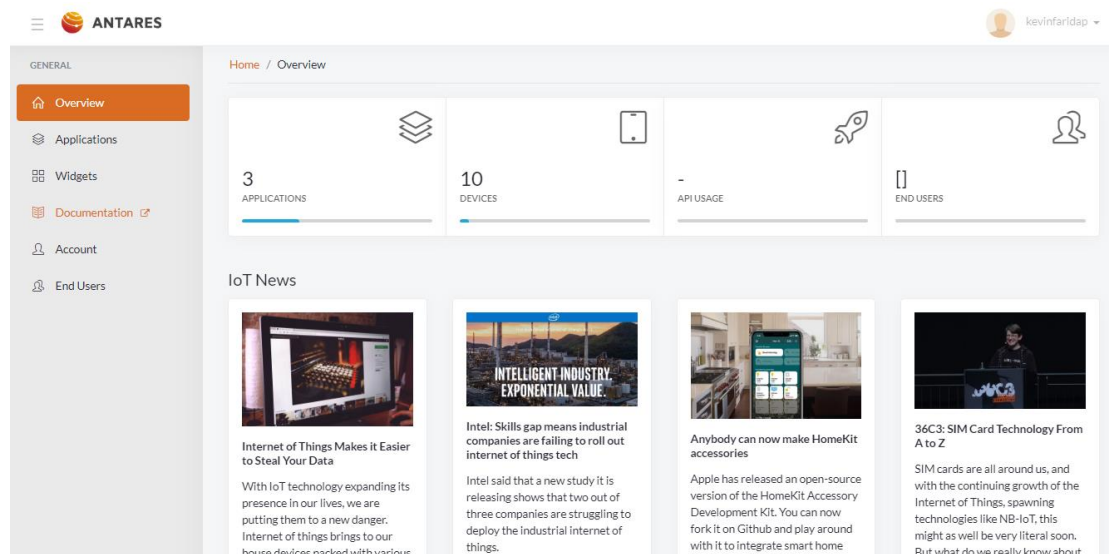
1. Masuk pada laman <https://antares.id>, lalu lakukan registrasi akun dengan melengkapi data yang diperlukan.



**Gambar 2.11** Halaman *Register Webserver* ANTARES

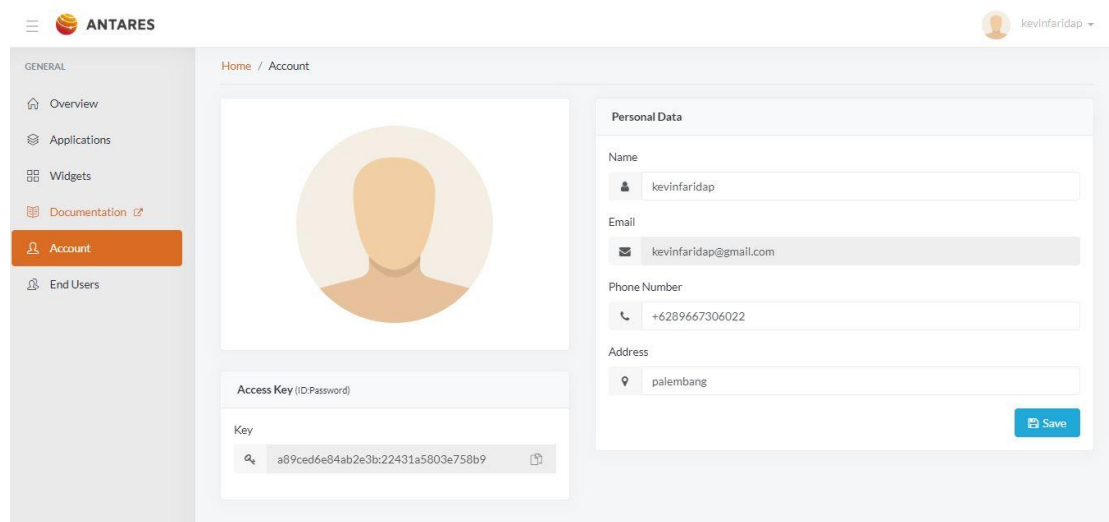
Sumber : <https://console.antares.id/register>

2. Setelah masuk ke halaman registrasi akun, lakukan pendaftaran dengan cara mengisi semua data, lalu tunggu pesan verifikasi. Jika pesan verifikasi tidak muncul maka dapat melakukan “Resend Verification”. Jika berhasil log in, maka tampilannya akan seperti berikut.



**Gambar 2.12** Halaman Setelah Login

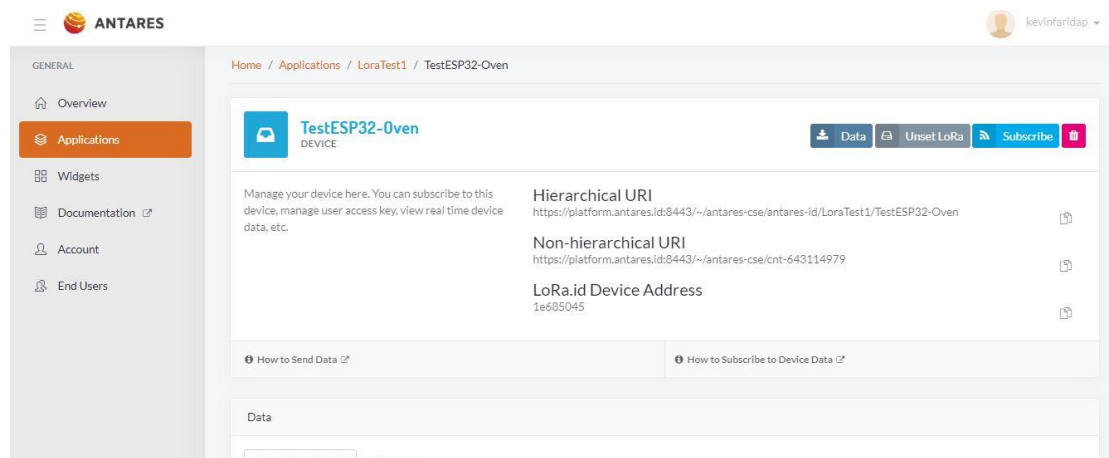
3. Untuk mengaktifkan access key, dapat di lakukan pada menu account => Access Key => Get Access Key. Access Key adalah identitas dari akun yang telah dibuat.



**Gambar 2.13** Halaman *Account/Access Key*

4. Buat application untuk tempat menyimpan data yang akan dikirim dari end device, dengan cara menekan application => add application=> add device => set LoRa



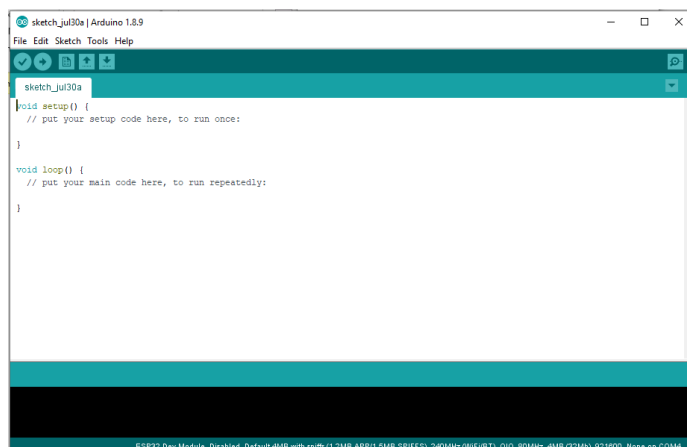


**Gambar 2.14** Halaman *Device*

Halaman device adalah tempat end device untuk menyimpan data, jadi semua data yang dari perangkat akan ditampilkan pada laman ini sebelum ditampilkan di *dashboard*.

## 2.9 Arduino

Arduino IDE adalah software/ text editor untuk mengedit, membuat, mevalidasi, serta meng- upload ke mikrokontroler seperti arduino uno, pro mini, esp32, dan lain- lain. Kode yang digunakan pada Arduino disebut “sketch”. IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, yang berarti lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan, Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Berikut adalah tampilan dari arduino IDE :



**Gambar 2.15** Arduino IDE

## 2.10 PHP dan MySQL



**Gambar 2.16** Logo PHP dan MySQL

PHP adalah bahasa pemrograman script yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi PHP adalah forum (phpBB) dan MediaWiki (software di belakang Wikipedia). PHP juga dapat dilihat sebagai pilihan lain dari ASP.NET/C#/VB.NET Microsoft, ColdFusion Macromedia, JSP/Java Sun Microsystems, dan CGI/Perl. Contoh aplikasi lain yang lebih kompleks berupa CMS yang dibangun menggunakan PHP adalah Mambo, Joomla!, Postnuke, Xaraya, dan lainlain. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Relational Database Management System (RDBMS). MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language)[14].

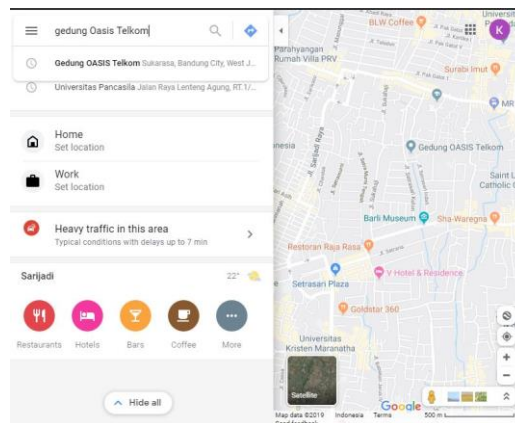
## 2.11 Postman



**Gambar 2.17** Logo Postman

Postman adalah Tool atau alat untuk menguji suatu endpoint atau Application programming interface , tool bisadi install di semua OS ataupun diinstall di browser sebagai Add ons. Browse yang di dukung oleh postmanyakni Google chrom dan Mozila Browser. Fungsi dari tool ini sangatlah penting untuk mencoba setiap endpoint atau Api yang akan digunakan oleh sistem aplikasi. Postman ini bisa memberikan semua data kembalian dari endpoint yang di tembakkan. Data tersebut melinkupi data body , header , raw dan lain – lain [15].

## 2.12 Google Maps API



**Gambar 2.18** Tampilan Google Maps

Sumber : <https://www.google.com/maps/preview>

Google Maps merupakan aplikasi yang dirancang oleh google yang dapat menampilkan peta grafis secara gratis. Menurut Wikipedia.org, Google maps merupakan layanan pemetaan web yang di kembangkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360° , kondisi lalu lintas dan

perencanaan rute untuk berpergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda, dan angkutan umum. Google Maps dimulai sebagai program desktop C++, dirancang oleh Lars dan Jens Eilstrup Rasmussen pada Where 2 Technologies. Pada Oktober 2004, perusahaan ini diakuisisi oleh Google, yang diubah menjadi sebuah aplikasi web. Setelah akuisisi tambahan dari perusahaan visualisasi data geospasial dan analisis lalu lintas, Google Maps diluncurkan pada Februari 2005. Layanan ini menggunakan JavaScript, XML, dan AJAX. Google Maps menawarkan API yang memungkinkan peta untuk dimasukkan pada situs web pihak ketiga, dan menawarkan penunjuk lokasi untuk bisnis perkotaan dan organisasi lainnya di berbagai negara di seluruh dunia. Google Map Maker memungkinkan pengguna untuk bersama-sama mengembangkan dan memperbarui pemetaan layanan di seluruh dunia.

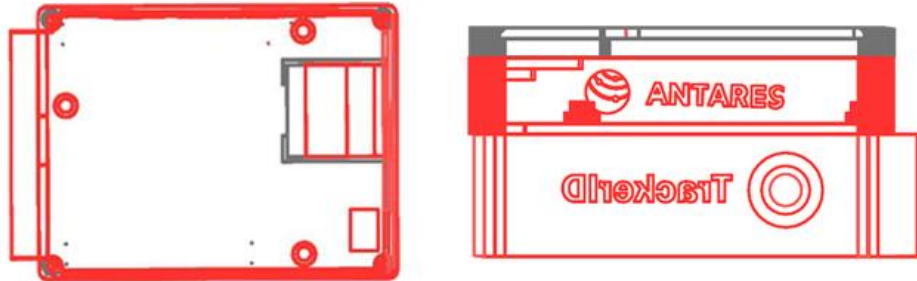
Tampilan satelit Google Maps adalah "top-down". Sebagian besar citra resolusi tinggi dari kota adalah foto udara yang diambil dari pesawat pada ketinggian 800 sampai 1.500 kaki (240–460 meter), sementara sebagian besar citra lainnya adalah dari satelit.

### 2.13 SketchUP



**Gambar 2.19** Logo SketchUp

SketchUP adalah perangkat lunak yang dirancang khusus untuk pemodelan 3D dan memiliki basis data ekstensif model buatan pengguna yang dapat diunduh. SketchUP mengkombinasikan alat (tools) yang cukup mudah untuk digunakan, namun tetap handal dalam desain grafis 3D. SketchUP juga mendukung format data dari perangkat lunak lain seperti Autocad, sehingga SketchUp cukup fleksibel untuk digunakan. SketchUp dapat digunakan pada banyak bidang seperti desain arsitektur, tata letak kota, casing, dan lain-lain.



**Gambar 2.20** Desain Casing Untuk Perangkat

Perancangan casing dilakukan agar meningkatkan keamanan dari perangkat keras itu sendiri dari kerusakan serta gangguan dari luar lainnya. Gambar 2.20 merupakan hasil desain casing 2 dimensi menggunakan sketch up.

#### **2.14 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya**

Sebagai bahan pertimbangan tugas akhir, diperlukan untuk mengetahui penelitian- penelitian yang telah dilakukan, antara lain sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

| Penulis<br>(Tahun)             | Judul  | Fitur                     | Kelebihan  | Kekurangan  |
|--------------------------------|--|---------------------------|--|---|
| M Junus (2012)                 | Sistem Pelacakan Posisi Kendaraan dengan Teknologi GPS & GPRS Berbasis Web                                   | GPS, GPRS, <i>Website</i> | Menggunakan bahasa pemrograman <i>Javascript</i> , akurasi sebesar 99,92%. | Data yang ditampilkan sedikit atau hampir tidak ada, analisa kurang jelas, masih menggunakan GPRS                     |
| Y. Dul Muchlisin, et al (2011) | Implementasi Sistem Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS dan GPRS dengan Integrasi <i>googlemaps</i> | GPS, GPRS, Php, mysql     | Pembahasan cukup jelas, real time  | Tidak dijelaskan mengenai mikrokontroller yang digunakan, masih menggunakan GPRS, data pada analisa sedikit.          |
| Admi Putra Bisma (2016)        | Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan SMS dengan Metode GPS <i>Tracking</i> Berbasis Arduino        | GPS, Arduino, GPRS, SMS   | Berhasil digunakan sebagai sistem keamanan, melalui sms.                   | GPS sedikit sulit menangkap sinyal, ukuran dimensi cukup besar, masih menggunakan GPRS seperti penelitian sebelumnya. |

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Meyta Eka<br>Apriyani, et al<br>(2011) | Sistem Pelacakan Posisi Kapal Berbasis Mobile Android dan Web Server                            | GPS, Android, Webserver                     | Berhasil melacak kapal, pembahasan teoritis cukup jelas, menggunakan mobile android | Data pengujian kurang jelas, tidak dijelaskan performa sistem yang dibuat  |
| Ully Raihany, et al (2019)             | Rancang Bangun <i>Savers Keychain</i> Sebagai Pemberi Lokasi dan Informasi Bahaya Melalui Email | GPS, Arduino, Email, <i>Savers Keychain</i> | Dapat mengirimkan data ke email ketika tombol di tekan.                             | Masih menggunakan GPRS, masih menggunakan arduino uno seperti penelitian sebelumnya, gantungan kunci rentan terhadap kerusakan fisik/alat. |