

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), adalah sebuah lembaga pemerintah non departemen yang sebelumnya bernama Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) di Indonesia yang memiliki tugas melaksanakan tugas pemerintah di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.

2.1.1 Sejarah Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Dimulai Pada tahun 1841 diawali dengan pengamatan yang dilakukan oleh seorang kepala rumah sakit di bogor secara perorangan, Dr. Onnen. tahun demi tahun kegiatan ini berkembang sesuai dengan semakin dibutuhkannya data hasil pengamatan cuaca dan geofisika.

Pada tahun 1866, kegiatan pengamatan yang dilakukan Dr. Onnen tersebut oleh pemerintah Hindia Belanda diresmikan menjadi instansi pemerintah dengan nama *Magnetisch en Meteorologisch Observatorium* atau Observatorium Magnetik dan Meteorologi yang dipimpin oleh Dr. Bergsma. Jaringan penakar hujan sebanyak 74 stasiun dibangun di Jawa pada tahun 1879 dan pada tahun 1902 pengamatan medan magnet bumi di pindahkan dari Jakarta ke Bogor. Pengamatan gempa mulai dilakukan pada tahun 1908 dengan pemasangan komponen horisontal seismograf *Wiechert* di Jakarta, dan komponen vertikal pada tahun 1928.

Setelah proklamasi kemerdekaan Indonesia pada tahun 1945, instansi dipecah menjadi dua, pertama di Yogyakarta dibentuk Biro Meteorologi yang berada di lingkungan markas tertinggi Tentara Rakyat Indonesia yang digunakan khusus untuk melayani kepentingan Angkatan Udara. Kedua di Jakarta dibentuk Jawatan Meteorologi dan Geofisika, dibawah Kementrian Pekerjaan Umum dan Tenaga.

Pada tanggal 21 Juli 1947 Jawatan Meteorologi dan Geofisika diambil alih oleh pemerintah Belanda dan berganti nama menjadi *Meteorologisch en Geofysische Dienst*. Pada tahun 1949 setelah penyerahan kedaulatan negara Republik Indonesia dari Belanda, namanya diubah menjadi Jawatan Meteorologi dan Geofisika dibawah Departemen Perhubungan dan Pekerjaan Umum. Pada tahun 1950 Indonesia secara resmi terdaftar sebagai anggota Organisasi Meteorologi Dunia *World Meteorological Organization* (WMO) dan Kepala Jawatan Meteorologi dan Geofisika menjadi *Permanent Representative of Indonesia with WMO*.

Pada tahun 1965, nama instansi diubah menjadi Direktorat Meteorologi dan Geofisika, kedudukannya berada dibawah Departemen Perhubungan Udara. Pada tahun 1972, Direktorat Meteorologi dan Geofisika berganti nama menjadi Pusat Meteorologi dan Geofisika, suatu instansi setingkat eselon II dibawah Departemen Perhubungan dan pada tahun 1980 statusnya dinaikkan menjadi instansi setingkat eselon I dengan nama Badan Meteorologi dan Geofisika, dengan kedudukan tetap berada di bawah Departemen Perhubungan. Tahun 2002 dengan keputusan Presiden RI Nomor 46 dan 48 tahun 2002, struktur organisasinya diubah menjadi Lembaga Pemerintah non Departemen (LPND) dengan nama tetap Badan Meteorologi dan Geofisika. Melalui peraturan Presiden Nomor 61 tahun 2008, Badan Meteorologi dan Geofisika berganti nama menjadi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Pada tanggal 1 Oktober 2009 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika disahkan oleh Presiden Republik Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono.

2.1.2 Visi

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika memiliki visi dan misi. Visi BMKG adalah Mewujudkan BMKG yang handal, tanggap dan mampu dalam rangka mendukung keselamatan masyarakat serta keberhasilan pembangunan nasional, dan berperan aktif di tingkat Internasional. Terminologi di dalam visi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pelayanan informasi meteorologi, klimatologi, kualitas udara, dan geofisika yang handal ialah pelayanan BMKG terhadap penyajian data, informasi pelayanan jasa meteorologi, klimatologi, kualitas udara, dan

geofisika yang akurat, tepat sasaran, tepat guna, cepat, lengkap, dan dapat dipertanggung jawabkan.

- b. Tanggap dan mampu dimaksudkan BMKG dapat menangkap dan merumuskan kebutuhan stakeholder akan data, informasi, dan jasa meteorologi, klimatologi, kualitas udara, dan geofisika serta mampu memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan pengguna jasa.

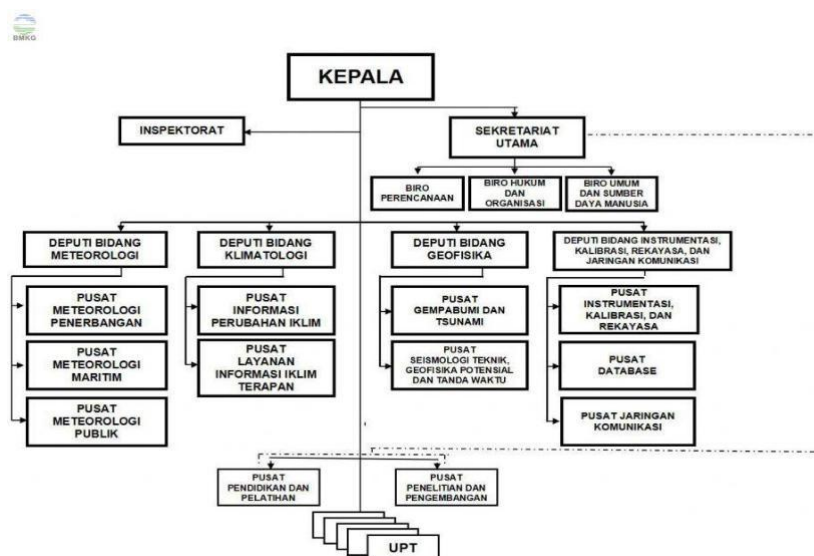
2.1.3 Misi

Dalam rangka mewujudkan Visi BMKG, diperlukan visi yang jelas yaitu berupa langkah-langkah BMKG untuk mewujudkan Misi yang telah ditetapkan yaitu:

1. Mengamati dan memahami fenomena meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.
2. Menyediakan data, informasi dan jasa meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika yang handal dan terpercaya.
3. Mengkoordinasikan dan memfasilitasi kegiatan di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.
4. Berpartisipasi aktif dalam kegiatan internasional di Bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi BMKG dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Organisasi BMKG

2.1.5 Logo dan Makna Logo

Logo dari BMKG dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah



Gambar 2.2 Logo BMKG

Makna dari logo BMKG yang ditunjukkan pada gambar 2.2 diatas adalah sebagai berikut:

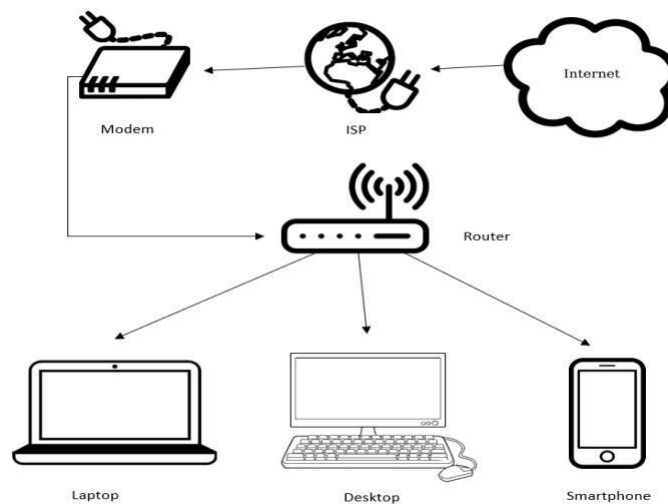
1. Bentuk lingkaran melambangkan BMKG sebagai institusi yang dinamis.
2. 5 (lima) garis dibagian atas melambangkan dasar negara Indonesia yaitu Pancasila.
3. 9(sembilan) garis dibagian bawah merupakan angka tertinggi yang melambangkan hasil maksimal yang diharapkan.
4. Gumpalan awan warna putih melambangkan meteorologi.
5. Bidang warna biru bergaris melambangkan klimatologi.
6. Bidang berwarna hijau bergaris patah melambangkan geofisika.
7. 1(satu) garis melintang ditengah melambangkan garis katulistiwa.
8. warna biru diartikan keagungan/ketakwaan.
9. warna putih diartikan keikhlasan/suci.
10. warna hijau diartikan kesuburan.
11. warna abu-abu diartikan bebas/tidak ada batas administrasi.
12. Penulisan kata "BMKG" dalam logo BMKG menggunakan warna hitam, jenis huruf arial dengan penebalan (bold), dengan ukuran 75% (tujuh lima persen) dari diameter logo.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan seperangkat definisi, serta konsep proposisi yang telah disusun dengan rapih dan digunakan sebagai acuan variabel-variabel dalam sebuah penelitian. landasan teori yang diuraikan adalah hasil dari buku dan literatur.

2.3 Internet

Internet adalah suatu jaringan komputer yang terdiri dari jutaan perangkat komputer yang saling terhubung dan digunakan oleh berbagai macam orang dari berbagai lokasi di seluruh dunia[3], pertukaran informasi yang dalam bentuk jaringan yang berbeda-beda menggunakan protokol yang sama yaitu dengan TCP/IP. Setiap komputer didunia memiliki identitas yang dapat membedakan antara satu perangkat dengan perangkat lain ketika terhubung ke internet, identitas ini disebut dengan alamat IP (*IP Address*). Alamat IP terdiri dari kombinasi atau gabungan dari angka-angka yang menunjukkan identitas sebuah perangkat komputer. Penyedia layanan internet (ISP) akan bertindak sebagai perantara untuk menghubungkan perangkat ke internet melalui kabel, DSL, atau optik fiber. Skema internet dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.3 Skema Internet

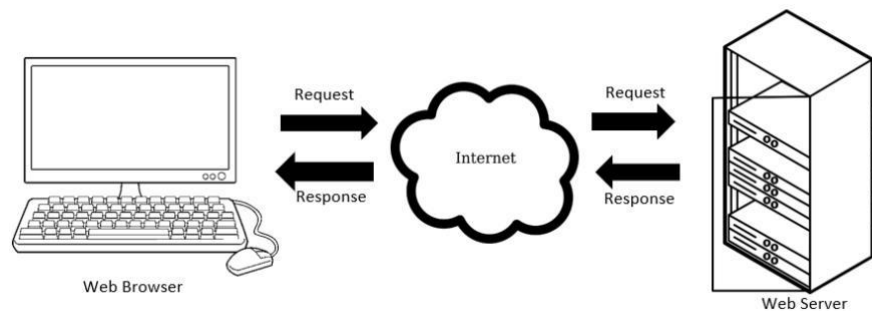
2.4 Website

Web atau *Website* adalah bagian dari internet yang terdiri dari halaman-halaman yang dapat diakses menggunakan *browser* atau mesin pencari[4]. Setiap perangkat yang terhubung ke internet dapat melakukan akses ke sebuah situs web

secara lokal atau jarak jauh, file-file yang terdapat didalam sebuah situs web saling terhubung dan terkait satu sama lain.

2.5 Web Server

Web server adalah sebuah sistem komputer yang menghosting situs *web*[5] atau sebagai perantara untuk menerima permintaan berupa halaman *web* dalam protokol HTTP atau HTTPS dari sebuah klien dan mengim kembali hasil dari permintaan tersebut ke dalam bentuk halaman-halaman web. *Web server* dibedakan menjadi 2 yaitu *software* dan *hardware*. Dari sisi *hardware*, *web server* digunakan sebagai media penyimpanan semua data seperti dokumen HTML, file CSS *stylesheets*, dan file Javascript. Fungsi dari sisi *software* adalah sebagai pusat kontrol untuk memproses permintaan klien atau dari browser. Skema *web server* dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Skema Web Server

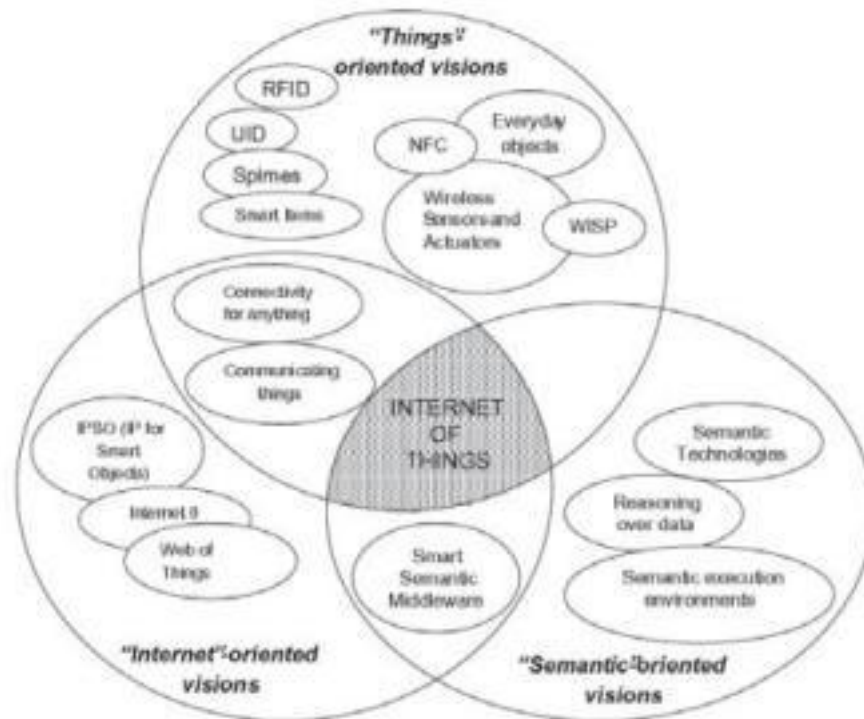
2.6 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirim data lewat jaringan tanpa diperlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer[1]. Termasuk didalamnya perangkat komputer seperti laptop, *smartphone*, *desktop* dan juga beberapa perangkat yang dapat mengakses internet yang sedang berkembang saat ini seperti alat rumah tangga, mobil, dan perangkat elektronik yang dikenakan(*wearable*) seperti kamera keamanan. Perangkat IoT juga banyak menyertakan serangkaian sensor yang dapat memberikan informasi yang dapat berguna, seperti perangkat yang dikenakan (*wearable device*) yang menggunakan sensor pelacak detak jantung. Sistem keamanan yang menggunakan sensor untuk mendeteksi gerakan

yang akan mengirim peringatan ketika terjadi suatu aktivitas yang mencurigakan[6]. Konsep IoT mengacu pada 3 elemen arsitektur utama, yaitu:

1. Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT
2. Perangkat koneksi ke internet
3. Tempat penyimpanan *Cloud* untuk menyimpan aplikasi dan *database*

konsep komponen pendukung IoT dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 konsep paradigma IoT

Sumber: Jurnal Internet of Things Application to Smart Grid[7]

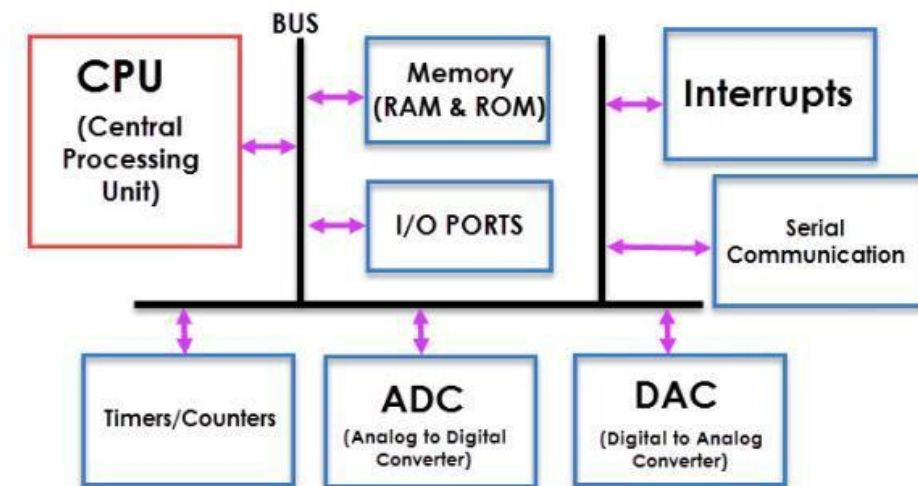
2.7 Mikrokontroler (*microcontroller*)

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di satu rangkaian sirkuit yang berisi inti prosesor, memori, perlengkapan I/O. mikrokontroler mempunyai masukan serta keluaran serta kendali dengan program yang ditulis dan dihapus dengan cara khusus, mikrokontroler digunakan dalam produk atau perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti peralatan listrik, pengendali jarak jauh, perangkat medis. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. CPU
2. Memori Program (ROM)

3. Memori Data (RAM)
4. Port I/O
5. *Oscillator Circuit*
6. *Timer* atau *Counter*
7. *Serial Communication Interface*
8. *Interrupt Mechanism*

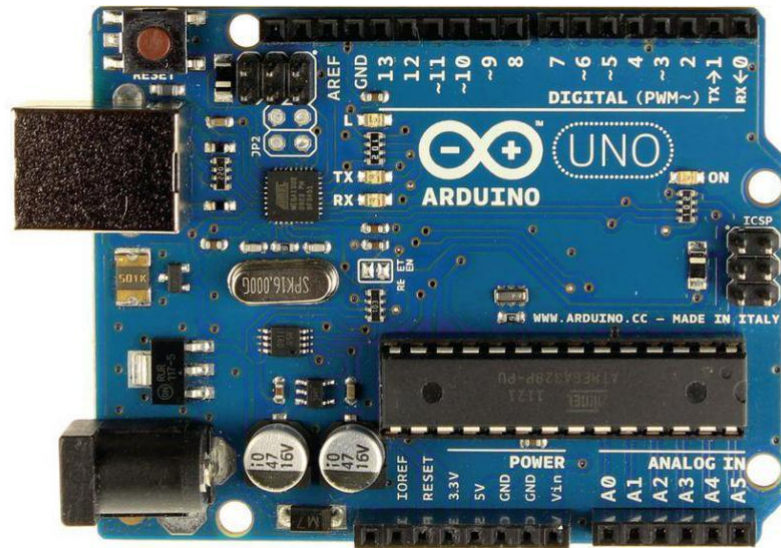
Struktur dasar dari mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 struktur dasar mikrokontroler

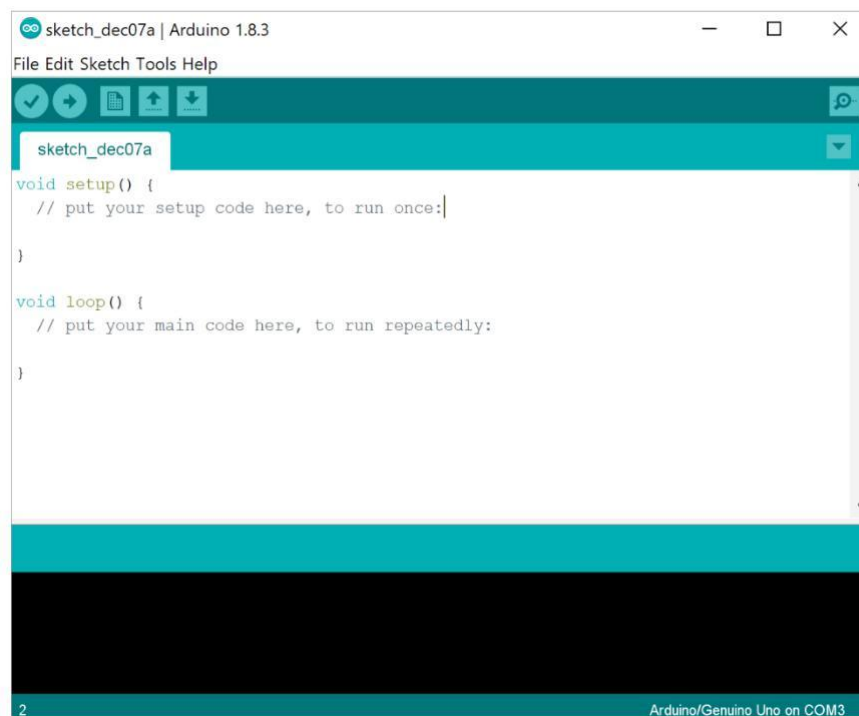
2.8 Arduino

Arduino adalah sebuah sistem mikrokontroler yang bersifat *open-source* dan banyak digunakan untuk membangun proyek elektronika, platform arduino dibagi dua yaitu *hardware* berupa sebuah *board* dan *software* berupa *Integrated Development Environment* (IDE). Ada berbagai macam jenis Arduino yang tersedia salah satunya adalah Arduino UNO. Gambar arduino dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Hardware Papan Arduino UNO

Software Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.8

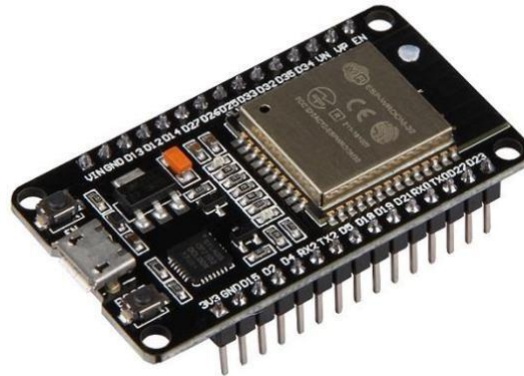


Gambar 2.8 Software Arduino IDE

2.9 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga murah dan hemat energi yang telah terintegrasi dengan modul Wi-Fi dan dual mode *bluetooth*. ESP32 ini adalah papan mikrokontroler yang menggunakan mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6* sebagai

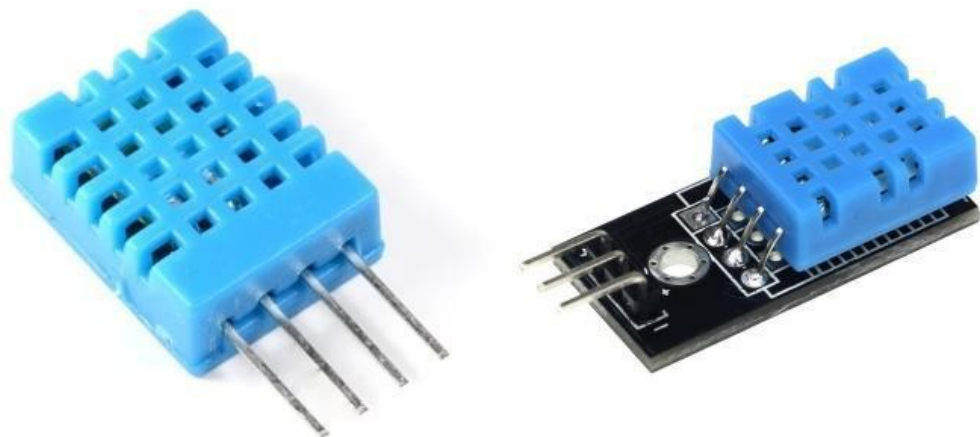
inti dalam mode *single-core* maupun *dual-core*. ESP32 dibuat oleh perusahaan berbasis di Shanghai, Tiongkok yaitu Espressif Systems[8]. Papan ESP32 dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.9 Hardware papan ESP32

2.10 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah salah satu jenis sensor yang berfungsi dan banyak digunakan pada proyek yang berbasis arduino, modul sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu (*temperature*) dan kelembapan (*humidity*)[9] yang memiliki *output* tegangan analog yang bisa diolah menggunakan mikrokontroler. Sensor DHT11 ini memiliki 4 kaki pin dan dan terdapat juga sensor DHT11 yang hanya memiliki 3 kaki pin. Modul sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



Gambar 2.10 Sensor DHT11

2.11 Sensor PIR

Passive Infrared Sensor (PIR) adalah sebuah sensor yang mengukur dan menangkap pancaran cahaya inframerah yang berasal dari panas tubuh makhluk hidup seperti manusia dan hewan[10], sensor PIR ini bersifat *passive* yaitu tidak dapat memancarkan inframerah dan hanya bisa menangkap atau menerima cahaya inframerah yang berasal dari luar[11]. Modul sensor PIR telah dilengkapi dengan lensa *Fresnel* yang fungsinya untuk memperluas sudut pendeteksian dari sensor ini. Bentuk sensor PIR dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 Sensor PIR

Bagian-bagian sensor PIR:

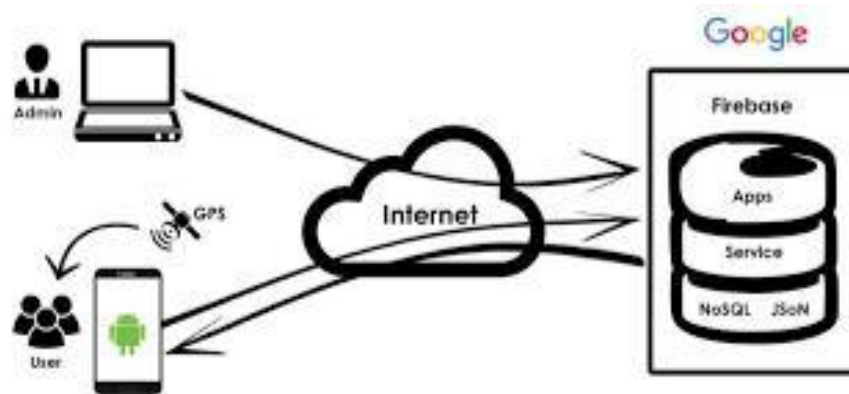
1. Pengatur waktu jeda: berfungsi untuk mengatur *high* ketika terjadi gerakan dan gerakan yang berakhir.
2. Pengaturan Sensitivitas: Berfungsi sebagai pengatur tingkat sensitivitas sensor.
3. Regulator 3VDC: Penstabilan tegangan.
4. Dioda pengaman: Mengamankan sensor jika terjadi kesalahan dalam pengkabelan VCC dengan GND/.
5. DC Power: Input tegangan dengan range (3-12) VDC.
6. Output Digital : Output digital sensor.
7. BISS0001: IC sensor PIR.
8. Pengatur Jumper: Berfungsi untuk mengatur output dari pin digital.

2.12 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C adalah sebuah bahasa tingkat tinggi yang bisa digunakan untuk membangun berbagai aplikasi mulai dari sistem operasi seperti Linux, perangkat lunak pengolah gambar hingga *compiler* salah satu contoh adalah bahasa pemrograman PHP. Bahasa Pemrograman C pertama kali dibuat oleh Dennis M. Ritchie, untuk pengembangan sistem operasi Unix pada tahun 1972[12].

2.13 Firebase

Firebase merupakan salah satu layanan yang disediakan oleh Google untuk *developer* atau pengembang yang ingin membuat atau mengembangkan sebuah aplikasi, *firebase* masuk ke dalam kategori *Backend as a Service* (BAAS). Layanan *firebase* menyediakan aplikasi API yang memungkinkan untuk menghubungkan data pada klien dan akan disimpan di dalam penyimpanan *Cloud Firebase*. *Firebase* menyediakan *library* dalam berbagai klien *platform* yang memungkinkan untuk melakukan integrasi dengan Android, iOS, Node, Java dan Node Js dan dapat juga disebut *Database as a Service* (DBAAS) secara *realtime*. Arsitektur sistem *firebase* dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini



Gambar 2.12 Arsitektur firebase

Ada beberapa fitur yang disediakan oleh *firebase* yang bisa digunakan oleh *developer*, yaitu:

1. *Authentication*, Fitur ini menyediakan layanan *backend* dengan SDK yang siap digunakan
2. *Hosting*
3. *Cloud Storage*

4. *Realtime Database*, Fitur ini akan menyimpan data dalam format JSON kemudian di integrasikan secara *realtime* ke setiap klien yang telah terhubung.

2.14 NODE.JS

Node.js adalah sebuah *platform* yang dibuat oleh Ryan Dahl untuk menjalankan aplikasi web berbasis javascript yang dikenalkan pada tahun 2009. Node.js mempunyai dua komponen utama, yaitu:

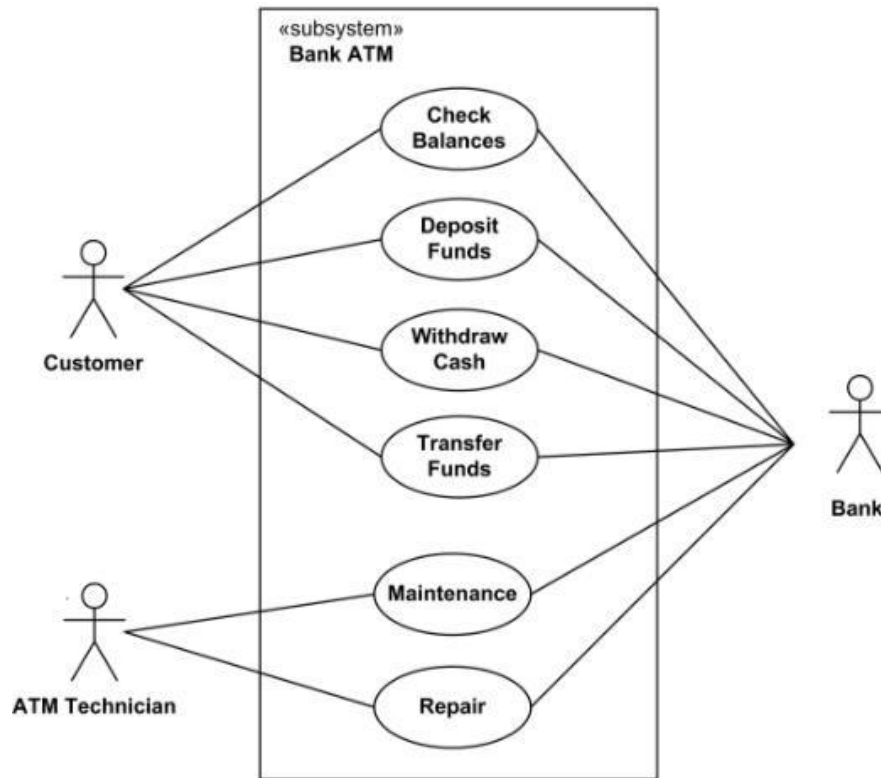
1. *Engine javascript V8*. *Engine V8* adalah sebuah compiler javascript yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C++, V8 terdiri dari tiga komponen, yaitu *compiler*, *Optimizer*, *Garbage Collector*
 2. *Libuv Library*. *Library* ini digunakan untuk mengelola operasi *asynchronous I/O*[13] di Node.js dan *main event loop*.
1. *Object Pool*. *Design pattern* yang berisi kumpulan objek yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan tertentu.
 2. *Facade*. *Design pattern* yang memperlihatkan tampilan *interface* untuk *body* dari kode.

2.15 Unified Modelling Language (UML)

UML merupakan suatu metode dalam pemodelan visual sebagai sarana perancangan sistem yang berorientasi objek. UML disusun oleh beberapa diagram yang terintegrasi. Diagram-diagram ini digunakan sebagai gambaran visual dari objek, kondisi, dan proses yang akan terjadi di dalam suatu sistem, dan saat ini UML menjadi bahasa standar dalam penulisan arsitektur dari sebuah perangkat lunak.

2.16 Use Case Diagram

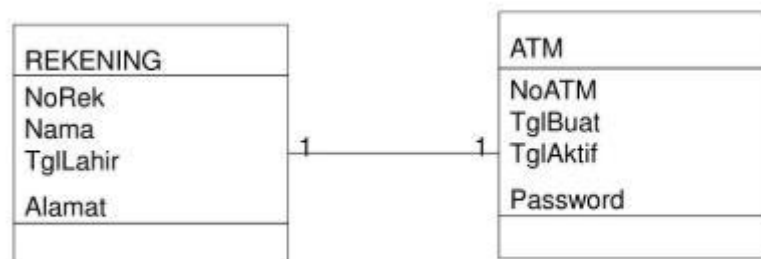
Use Case Diagram adalah suatu urutan interaksi yang berkaitan antara aktor dan sistem yang digunakan. *Use Case* dipakai untuk membentuk dan memodelkan perilaku dari sebuah sistem yang akan dibuat, *Use Case* akan menggambarkan tipe interaksi antara user dari program dengan sistem sistem itu sendiri. Contoh use case dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2.13 Contoh Use Case Diagram

2.17 Class Diagram

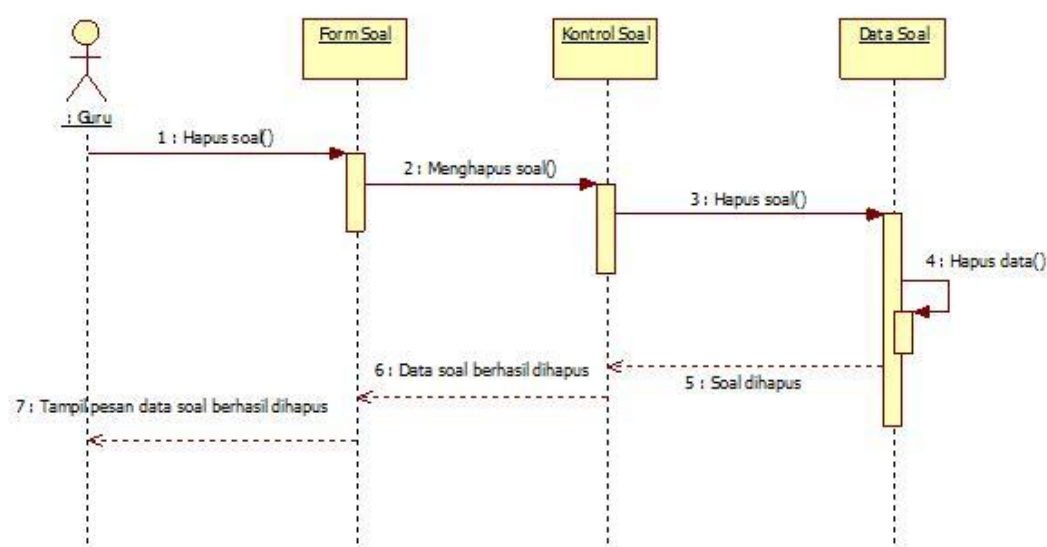
Diagram kelas merupakan visual dari struktur suatu sistem pada program yang menggambarkan struktur dan aspek statis di dalam sistem. Diagram kelas menunjukkan *class-class* yang ada dari sebuah sistem dan hubungannya. Dalam diagram kelas terdapat elemen-elemen yang terdiri dari *class-class*, struktur *class*, sifat *class* (*behavior*), gabungan (*association*), pengumpulan (*agregation*), dan ketergantungan (*dependency*). Contoh diagram kelas dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.14 Contoh Diagram Kelas

2.18 Sequence Diagram

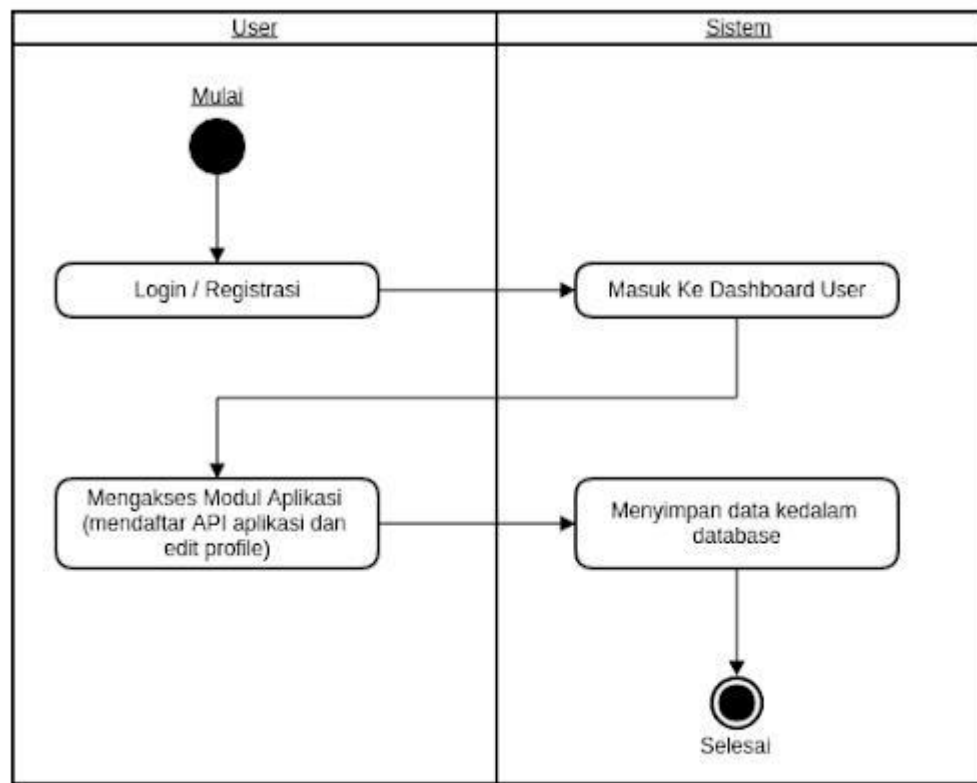
Sequence diagram adalah suatu diagram yang akan menjelaskan interaksi atau komunikasi antara suatu objek dengan objek yang lain. *Sequence* Diagram digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan perilaku pada sebuah skenario dan bagaimana entitas dan sistem akan berinteraksi, termasuk pesan yang akan dipakai saat terjadi interaksi. Contoh dari *Sequence* Diagram dapat dilihat pada gambar 2.12 dibawah ini



Gambar 2.15 Contoh Sequence Diagram

2.19 Activity Diagram

Activity diagram akan menjelaskan tentang alur kegiatan dalam sebuah program yang sedang dirancang, seperti proses awal, keputusan yang mungkin akan terjadi dan ketika sistem akan berakhir. Alur aktivitas ini dapat juga berupa menu-menu atau proses bisnis yang ada pada sistem yang dibuat. Contoh *Activity* diagram dapat dilihat pada gambar 2.13



Gambar 2.16 Contoh Activity diagram