

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian GPS (Global Positioning System)**

GPS adalah alat yang mampu menterjemahkan dan menampilkan ID2 sehingga bisa dipakai sebagai petunjuk tempat atau posisi. Selain posisi lintang (X) dan bujur (Y), GPS juga mampu menterjemahkan posisi ketinggian (Z). Beberapa fungsi baru dari GPS saat ini seperti : kompas, jalur perjalanan, penunjuk arah ke lokasi tertentu, penghitung jarak, dan lainnya yang berhubungan dengan navigasi. [2]

GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan (synchronization) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu.

GPS merupakan susunan 27 satelit (3 cadangan) jadi jumlahnya ada 30 buah satelit, dan mempunyai 6 lintasan satelit sehingga seluruh daerah dapat terliput dalam waktu 24 jam sepanjang tahun. Setiap satelit ini mengelilingi bumi 2 kali sehari. Orbit setiap satelit diatur sedemikian rupa sehingga pada setiap saat dimana pun dimuka bumi, setidaknya 1 satelit bisa terlihat oleh pengamat dibumi. Satelit-satelit ini memancarkan sinyal secara konstan dari ketinggian sekitar 20.000 km diatas permukaan bumi. Untuk dapat menampilkan data 2 dimensi sebuah GPS harus bisa menangkap minimal 3 sinyal satelit sedangkan untuk data 3 dimensi memerlukan minimal 4 sinyal satelit.

GPS bekerja pada gelombang UHF dan mampu menembus kaca, awan dan plastik. Gedung, pohon dan benda-benda padat lainnya dapat merusak atau menghalangi kerja penerimaan sinyal GPS, jumlah sinyal satelit yang diterima oleh GPS juga berpengaruh pada ketepatan koordinat yang didapat. Maka dari itu tugas sinyal penerima GPS adalah untuk mencari 3 atau lebih satelit-satelit ini

(dengan cara mendeteksi sinyal yang dipancarkan dari satelit-satelit itu). Untuk menentukan jarak setiap satelit dari penerima dan menggunakan informasi ini untuk menentukan lokasi pengamat (berdasarkan garis lintang dan bujurnya). Sebagai informasi, sinyal GPS ini ditransmisikan dalam frekuensi L Band, yakni pada angka 1575,42 dan 1227,60 Mhz.

Untuk menentukan lokasi pastinya, penerima sinyal GPS menggunakan prinsip matematika yang sederhana yang disebut trilateration. Mirip dengan metode dalam sistem navigasi terrestrial, trilateration merupakan metode penentuan lokasi berdasarkan perpotongan 3 lingkaran. Karena dipakai dalam dunia nyata, lingkaran ini tentunya bersifat 3 dimensi, (berupa sebuah bola). Anggaplah setiap satelit GPS ini merupakan pusat bola tersebut, sedangkan penerima merupakan lokasi yang ingin ditentukan. Penerima sinyal GPS ini lalu akan mencari perpotongan dari ketiga bola ini (dimana ketiganya saling bersinggungan pada satu titik). Titik hasil persinggungan ketiga bola inilah yang menjadi lokasi penerima sinyal GPS, atau dalam hal ini merupakan lokasi orang yang membawa alat penerima tersebut.

Karena bersifat tiga dimensi, bukan hanya letak atau lokasi pasti alat penerima yang bisa ditentukan, melainkan juga ketinggiannya dari permukaan bumi. Ini membuat sistem GPS sesuai dipakai oleh dunia penerbangan untuk menentukan lokasi pesawat saat berada diudara. Saat ini, navigasi berbasis GPS dipakai oleh banyak orang, baik sipil maupun militer. Selain untuk aneka keperluan yang sudah diuraikan, navigasi berbasis GPS juga digunakan untuk penentuan lokasi di lautan, penentuan lokasi lepas pantai, atau untuk pemetaan muka bumi. Pendeknya sistem GPS, dipakai dimana diperlukannya ada kemampuan untuk menentukan lokasi secara akurat.

### 2.1.1 Fungsi dan Kegunaan GPS

Untuk apa tujuan Amerika Serikat membuat sistem GPS yang notabene telah memakan biaya sangat besar untuk biasa pembuatan, pengoperasian dan perawatan. Tentunya bukan tanpa manfaat, ada banyak manfaat yang bisa didapatkan dari sistem navigasi GPS bagi masyarakat seluruh dunia dan khususnya bagi pemerintah Amerika Serikat itu sendiri. Beberapa fungsi dan kegunaan GPS tersebut bisa dibagi kepada 5 poin, yaitu :

a. GPS untuk Militer

GPS dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem pertahanan militer.

Lebih jauh dari itu bisa memantau pergerakan musuh saat terjadi peperangan, juga bisa menjadi penuntun arah jatuhnya bom sehingga bisa lebih tertarget.

b. GPS untuk Navigasi

Dalam kebutuhan berkendara sistem GPS pun sangat membantu, dengan adanya GPS Tracker terpasang pada kendaraan maka akan membuat perjalanan semakin nyaman karena arah dan tujuan jalan bisa diketahui setelah GPS mengirim posisi kendaraan kita yang diterjemahkan ke dalam bentuk peta digital.

c. GPS untuk Sistem Informasi Geografis

GPS sering juga digunakan untuk keperluan sistem informasi geografis, seperti untuk pembuatan peta, mengukur jarak perbatasan, atau bisa dijadikan sebagai referensi pengukuran suatu wilayah.

d. GPS untuk Sistem Pelacakan Kendaraan

Fungsi ini hampir sama dengan navigasi, jika dalam navigasi menggunakan perangkat penerima sinyal GPS berikut penampil titik koordinatnya dalam satu perangkat, sedangkan untuk kebutuhan sistem pelacakan adalah alat penampil dan penerima sinyal berbeda lokasi. Contohnya kita bisa mengetahui lokasi kendaraan yang hilang dengan melihat titik kordinat yang dihasilkan dari alat yang terpasang dalam kendaraan tersebut, untuk melihatnya bisa melalui media smartphone atau alat khusus lainnya.

e. GPS untuk Pemantau Gempa

Saat ini teknologi GPS yang terus ditingkatkan menghasilkan tingkat ketelitian dan keakuratan yang sangat tinggi sehingga GPS dapat dimanfaatkan untuk memantau pergerakan tanah di bumi. Dengan hal itu maka para pakar Geologi dapat memperkirakan kemungkinan terjadinya gempa di suatu wilayah.

## **2.2 Smartphone**

Smartphone adalah suatu ponsel yang memiliki kemampuan komputasi yang lebih canggih dan konektivitas melebihi kemampuan ponsel biasa. Selain itu hal mendasar yang membedakan smartphone dengan ponsel biasa adalah kemampuan untuk menjalankan aplikasi third party atau aplikasi tambahan pada sebuah aplikasi yang sudah berjalan, seperti contohnya aplikasi Paypass yang terdapat di aplikasi Basmalah.

Smartphone memiliki processor yang mampu menjalankan beberapa fitur yang lebih aplikatif, sehingga smartphone yang muncul ditahun 2012 hampir menyamai mini komputer. Smartphone tersebut juga memiliki space disk, memory dan sistem operasi.

### **2.2.1 Android**

Smartphone yang banyak beredar di Indonesia menggunakan sistem operasi android. Smartphone dengan teknologi touchscreen ini berkembang dengan pesat, serta perkembangan yang sangat signifikan di beberapa negara. Seperti di Indonesia, pengguna android hampir mencapai 80% pada tahun 2016.

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi (Safaat, 2012). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Pada saat perilisan perdana android, 5 November 2007. Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan open source pada perangkat mobile. Hingga saat ini sudah terdapat beberapa versi yang telah diluncurkan, diantaranya:

1. Versi 1.5 dirilis pada 30 April 2009 diberi nama Cupcake,
2. Versi 1.6 dirilis pada 15 September 2009 diberi nama Donut,
3. Versi 2.0/2.1 dirilis pada 26 Oktober 2009 diberi nama Éclair,
4. Versi 2.2 dirilis pada bulan Mei 2010 diberi nama Froyo
5. Versi 2.3 dirilis pada Desember 2010 yang diberi nama Gingerbread
6. Versi 3.0 dirilis pada Februari 2011 dengan nama Honeycomb.
7. Versi 4.0 dirilis pada November 2011 dengan nama Ice Cream Sandwich.
8. Versi 4.1 dirilis pada Juni 2012 dengan nama Jelly Bean
9. Versi 4.4 dirilis tahun 2013 dengan nama Kitkat
10. Versi 5.1 dirilis pada Oktober 2014 dengan nama Lollipop
11. Versi 6.0 dirilis pada Mei 2015 dengan nama Marshmallow.
12. Dan versi 7.0 Nougat yang dirilis Agustus 2016. Ini adalah versi terbaru dari android. [3]

### **2.3 Definisi Mikrokontroler**

Menurut Setiawan [4] Mikrokontroller adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interupt Controller.

Menurut Ardi Winoto[5] “Mikrokontroler adalah Sebuah system microprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, clock dan peralatan internal lainnya yang sudah terhubung dan terorganisasi dengan

baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai, sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai dengan aturan penggunaan oleh pabrik pembuatannya”.

Berdasarkan definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa mikrokontroller adalah suatu IC yang didesain atau dibentuk dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik serta umumnya dapat menyimpan program didalamnya.

## **2.4 Definisi Arduino**

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya.

### **2.4.1 Arduino Uno**

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mensupport mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. [6]



**Gambar 2.1 Board Arduino Uno**

Menurut Feri Djuandi [7] Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata

lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasanya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

**Gambar 2.2 Deskripsi Arduino Uno**

#### 2.4.2 Power Supply

Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau power supply. Powernya diseleksi secara otomatis. Power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input supply.

Board Arduino dapat dioperasikan menggunakan supply dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika supply kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan board bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

1) Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan power jack, aksesnya menggunakan pin ini.

2) 5V

Regulasi power supply digunakan untuk power mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau supply regulasi 5V lainnya.

3) 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA

4) Pin Ground

berfungsi sebagai jalur ground pada arduino

5) Memori

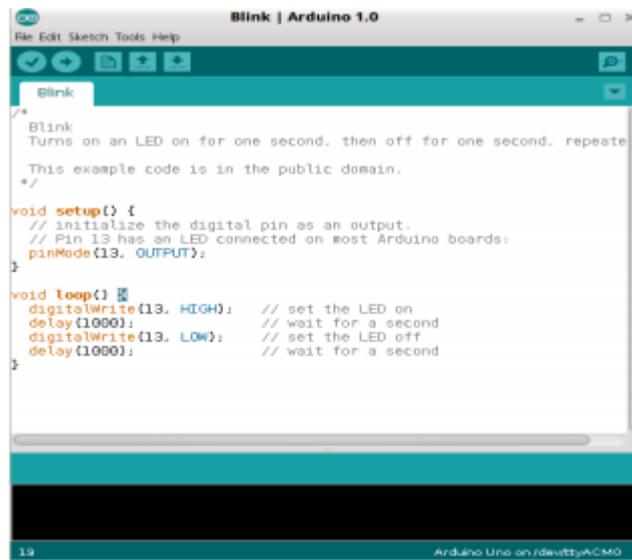
ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

### 2.4.3 Software Arduino

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal.

IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.
4. Sketch, Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah sketch. Kata "sketch" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama. [6]



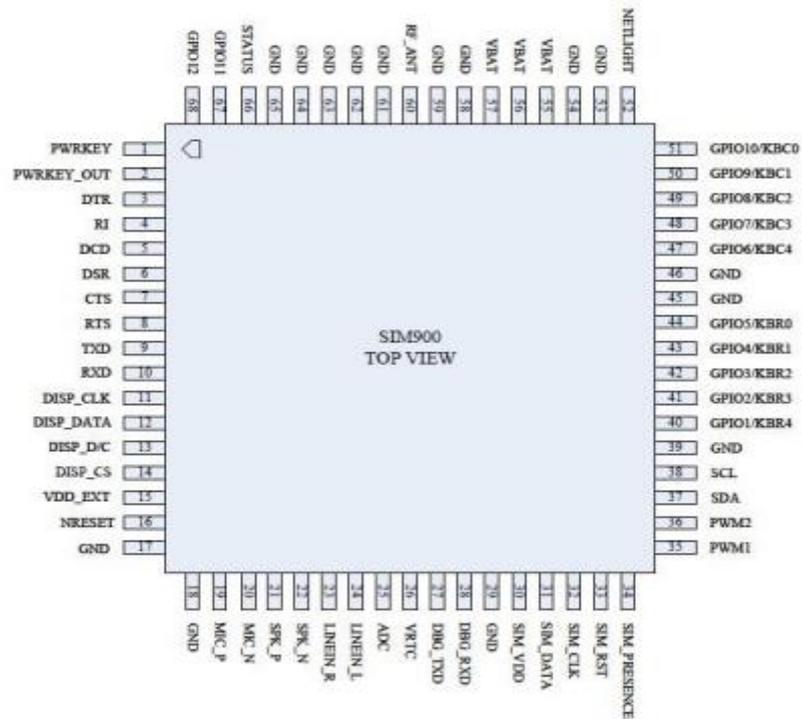
```
Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeats.
 * This example code is in the public domain.
 */
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);  // set the LED off
  delay(1000);            // wait for a second
}
19 Arduino Uno on/dev/ttyACM0
```

**Gambar 2.3 Tampilan IDE Arduino Dengan Sebuah Sketch**

## 2.5 Modul SIM 900A

SIM900A adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk komunikasi antara mikrokontroler Arduino dengan Web Service.

Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi dual band 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus: Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz: Axis dan Three.



**Gambar 2.4 Layout dan Pin-pin dari Modul SIM900**

Pada gambar 2.4 merupakan tampilan dari konfigurasi pin GSM SIM900. Modul ini sudah terpasang pada breakout-board (modul inti dikemas dalam SMD/ Surface Mounted Device packaging) dengan pin header standar 0,1" (2,54 mm) sehingga memudahkan penggunaan, bahkan bagi penggemar elektronika pemula sekalipun. Modul GSM SIM900 ini juga disertakan antenna GSM yang kompatibel dengan produk ini. Pada gambar 2.9 dapat dilihat tampilan dari modul GSM SIM900 yang dilengkapi dengan antenna.



**Gambar 2.5 Modul SIM 900**

Spesifikasi modul GSM SIM900A :

1. GPRS multi-slot class 10/8, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (downlink), mendukung PBCCH, PPP stack, skema penyandian CS 1,2,3,4
2. GPRS mobile station class B
3. Memenuhi standar GSM 2/2 +
4. Class 4 (2 W @ 900 MHz)
5. Class 1 (1 W @ 1800MHz)
6. SMS (Short Messaging Service): point-to-point MO & MT, SMS cell broadcast, mendukung format teks dan PDU (Protocol Data Unit)
7. Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (Multimedia Messaging Service)
8. Mendukung transmisi faksimili (fax group 3 class 1)
9. Handsfree mode dengan sirkit reduksi gema (echo suppression circuit)
10. Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
11. Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & SIMCOM Enhanced AT Command Set)
12. Rentang catu daya antara 7 Volt hingga 12 Volt DC
13. SIM Application Toolkit
14. Hemat daya, hanya mengkonsumsi arus sebesar 1 mA pada moda tidur (sleep mode)
15. Rentang suhu operasional: -40 °C hingga +85 °C

### 2.5.1 Cara kerja Modul SIM 900A

Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “AT Command”, (AT = Attention). AT Command adalah perintah-perintah standar yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara komputer dengan ponsel melalui serial port. Melalui AT Command, data-data yang ada di dalam ponsel dapat diketahui, mulai dari vendor ponsel, kekuatan sinyal, membaca pesan, mengirim pesan, dan lain-lain.

Berikut ini beberapa perintah “AT Command” yang biasa digunakan pada modul GSM SIM900A :

AT+CPBF : cari no telpon

AT+CPBR : membaca buku telpon

AT+CPBW : menulis no telp di buku telpon

AT+CMGF : menyeting mode SMS text atau PDU

AT+CMGL : melihat semua daftar sms yg ada.

AT+CMGR : membaca sms.

AT+CMGS : mengirim sms.

AT+CMGD : menghapus sms.

AT+CMNS : menyeting lokasi penyimpanan ME(hp) atau SM(SIM Card)

AT+CGMI : untuk mengetahui nama atau jenis ponsel

AT+CGMM : untuk mengetahui kelas ponsel

AT+COPS? : untuk mengetahui nama provider kartu GSM

AT+CBC : untuk mengetahui level baterai

AT+CSCA : untuk mengetahui alamat SMS Center

### 2.6 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language adalah satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek (Whitten, 2004). Pengertian lain dari UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented). UML sendiri juga

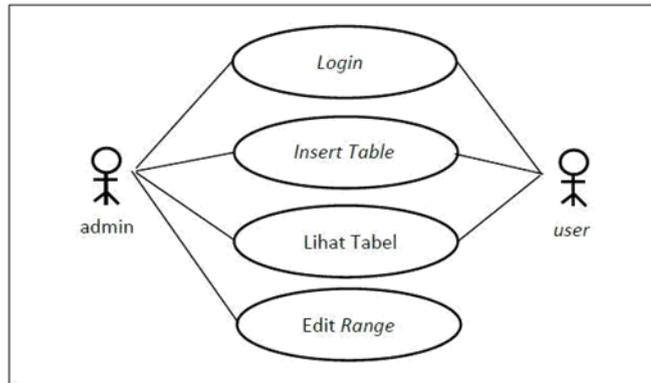
memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software. [8]

Secara resmi bahasa UML dimulai pada bulan Oktober 1994, ketika Rumbaugh bergabung Booch untuk membuat sebuah project pendekatan metode yang uniform atau seragam dari masing-masing metoda mereka. Saat itu baru dikembangkan draft metoda UML version 0.8 dan diselesaikan serta di release pada bulan oktober 1995. UML adalah standar dunia yang dibuat oleh Object Management Group (OMG), sebuah badan yang bertugas mengeluarkan standarstandar teknologi object oriented dan software component.

Alat bantu UML didefinisikan oleh beberapa diagram, diantaranya sebagai berikut :

### **2.6.1 Diagram Use Case**

Diagram Use Case menggambarkan apa saja aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari sudut pandang pengamatan luar yang menjadi persoalan itu apa yang dilakukan bukan bagaimana melakukannya. Menurut whitten, (2004) usecase diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan sistem eksternal dan pengguna. Dengan kata lain, secara grafis menggambarkan siapa yang akan menggunakan sistem dan dengan cara apa pengguna mengharapkan untuk berinteraksi dengan sistem. [9]



**Gambar 2.6 Contoh Usecase**

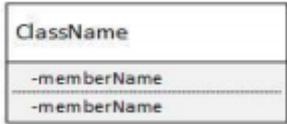
### 2.6.2 Diagram Class

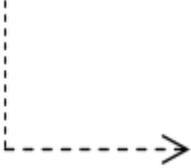
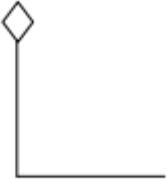
Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem[11]. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan method atau operasi. Berikut penjelasan atribut dan method :

1. Atribut merupakan variable-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Operasi atau method adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram kelas :

**Tabel 2.1 Simbol-simbol class diagram**

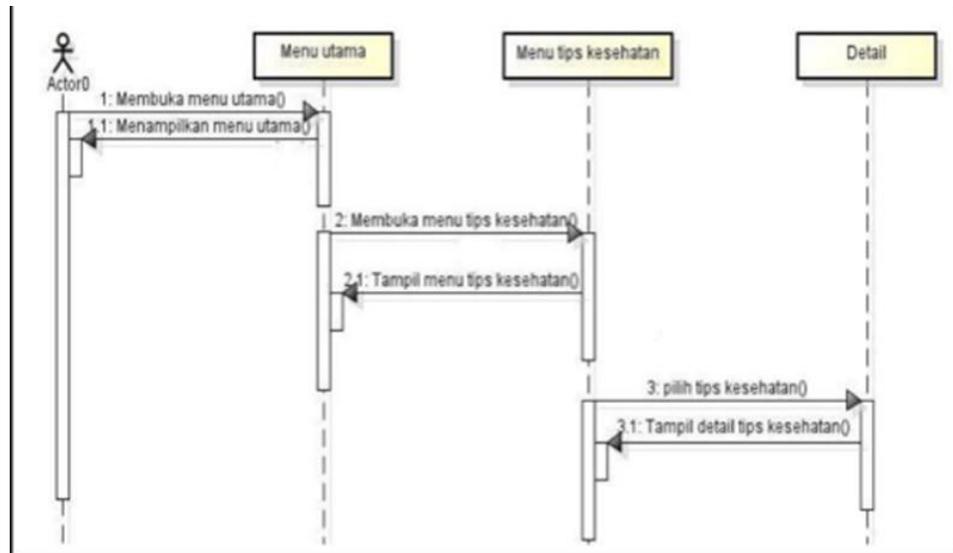
No.	Simbol	Deskripsi
1.	<p>Kelas</p> 	Kelas pada struktur sistem
2.	<p>Antarmuka/Interface</p> 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek
3.	Asosiasi/association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi

		biasanya juga disertai dengan multiplicity
4.	Asosiasi berarah/directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity
5.	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	Kebergantungan/dependensi 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
7.	Agregasi/aggregation 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole-part)

### 2.6.3 Diagram Sequence

Diagram class dan diagram objek merupakan suatu gambaran model statis. Namun ada juga yang bersifat dinamis, seperti Diagram Interaction. Diagram sequence merupakan salah satu diagram interaction yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; message (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek-obyek yang

berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.



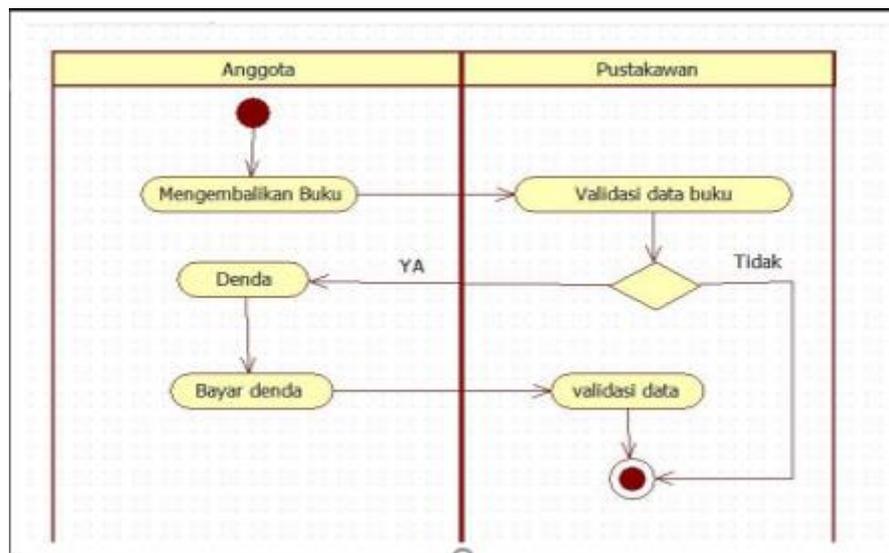
**Gambar 2.7 Contoh Diagram Sequence**

#### 2.6.4 Diagram Activity

Diagram Activity menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity diagram merupakan state diagram khusus, dimana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalurjalur aktivitas dari level atas secara umum.

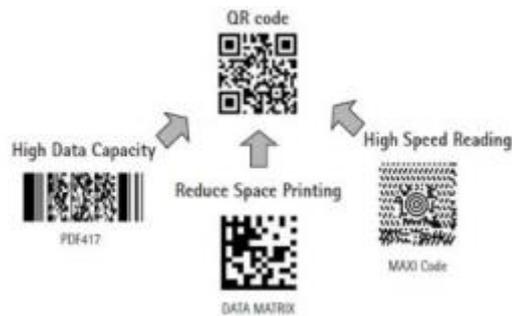
Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.



**Gambar 2.8 Contoh Diagram Activity**

## 2.7 QR Code

QR-Code adalah jenis barcode yang berbentuk dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation, sebuah perusahaan di Jepang, yang dipublikasikan pada tahun 1994. QR merupakan singkatan dari Quick Response (respon / tanggapan cepat), sehingga fungsi atau tujuan utama dari teknologi ini adalah penyampaian informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan atau respons yang cepat pula. Oleh karena itu QRCode dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai. Berbeda dengan barcode biasa yang berbentuk satu dimensi dan menyimpan informasi secara horizontal, QR-Code mampu menyimpan informasi secara horisontal dan vertikal. QRCode juga mampu menyimpan teks alfanumerik, kanji, kana, hiragana, simbol, biner, dan control Code Simbol dua dimensional ini awalnya dimaksudkan untuk digunakan dalam pengendalian produksi suku cadang otomotif, tetapi telah tersebar luas di bidang lain. Simbol-simbol dua dimensi umumnya mengandung lebih banyak data jumlah bila dibandingkan dengan simboisimbol linear (approx. 100 kali lebih), dan karenanya lebih lama waktu pengolahan data dan proses yang lebih kompleks. Oleh karena itu, Kode QR telah memiliki banyak pertimbangan untuk pola finder agar membaca berkecepatan tinggi



**Gambar 2.9 Pola Qr-Qode**

Karakteristik untuk dua dimensi simbol seperti volume besar data (7.089 numerik karakter maksimal), high-density rekaman (sekitar 100 kali lebih tinggi dalam kerapatan dari simbol-simbol linier), sedangkan alphanumerik sampai 4.296 karakter, kode binary sampai dengan 2.844 byte, dan huruf kanji sampai dengan 1.817 karakter, sehingga kode QR memiliki keunggulan lain dalam aspek fungsionalitas dan kinerja [10].

#### STRUKTUR KODE QR

Kode QR adalah simbol jenis matriks dengan struktur sel yang diatur dalam persegi. Terdiri dari pola fungsi untuk membuat membaca mudah dan data daerah dimana data disimpan. Kode QR telah finder pola, pola keselarasan, waktu pola, dan zona tenang.

### 2.8 Basis Data

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat. [11]

Sistem informasi tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan akan basis data apa pun bentuknya, entah berupa file teks ataupun Database Management System (DBMS). Kebutuhan basis data dalam sistem informasi meliputi :

1. Masukkan, menyimpan, dan mengambil data
2. Membuat laporan berdasarkan data yang telah disimpan

## 2.9 SQL

SQL (Structured Query Language) adalah bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada RDBMS. SQL awalnya dikembangkan berdasarkan teori aljabar relasional dan kalkulus.

Meskipun SQL diadopsi dan diacu sebagai bahasa standar oleh hampir sebagian besar RDBMS yang beredar saat ini, tetapi tidak semua standar yang tercantum dalam SQL diimplementasikan oleh seluruh DBMS tersebut. Sehingga kadang-kadang ada perbedaan perilaku (hasil yang ditampilkan) oleh DBMS yang berbeda padahal query yang dimasukkan sama. [11].

## 2.10 Database MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang multithread, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari system manajemen basisdata relasional (RDBMS). MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola system dengan 40 buah database berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris. MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang mensponsori dan yang memiliki MySQL.

Pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael "Monty". Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (General Public License) namun tidak boleh menjadikan produk turunan yang bersifat komersial.

Pada saat ini MySQL merupakan database server yang sangat terkenal di dunia, semua itu tak lain karena bahasa dasar yang digunakan untuk mengakses database yaitu SQL. SQL (Structured Query Language) pertama kali diterapkan pada sebuah proyek riset pada laboratorium riset San Jose, IBM yang bernama system R. Kemudian SQL juga dikembangkan oleh Oracle, Informix dan Sybase. Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan database lebih user-friendly dibandingkan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper karena mereka masih menggunakan perintah-perintah pemrograman murni. [12]

SQL dapat digunakan secara berdiri sendiri maupun di lekatkan pada

bahasa pemrograman seperti C, dan Delphi.

Elemen dari SQL yang paling dasar antara lain pernyataan, nama, tipe data, ekspresi, konstanta dan fungsi bawaan.

Dalam MYSQL ada beberapa operasi dasar yang lebih dikenal dengan operasi CRUD yaitu:

#### 1. Create

Create adalah operasi penambahan data baru kedalam table. Terdapat 2 Query untuk menambah data, yang pertama adalah penambahan yang tidak menspesifikasikan nama kolom yang akan ditambahkan dan hanya memberikan isi dari tabelnya. Querynya adalah sebagai berikut: `INSERT INTO table_name VALUES (value1,value2,value3,...)`; Untuk yang kedua adalah menginputkan data dengan mencantumkan nama kolom yang akan diisikan dengan isi di dalamnya. Querynya adalah sebagai berikut:

```
INSERT INTO table_name (column1,column2,column3,...)
VALUES (value1,value2,value3,...);
```

#### 2. Read

Read adalah operasi untuk menampilkan semua atau sebagian data yang berada di dalam database. Querynya adalah sebagai berikut:

```
SELECT column_name,column_name
FROM table_name;
```

#### 3. Update

Update adalah operasi untuk mengubah data yang ada di dalam database.

Querynya adalah sebagai berikut:

```
UPDATE table_name SET column1=value1,column2=value2,...
WHERE some_column=some_value;
```

#### 4. Delete

Delete adalah operasi untuk menghapus data yang ada di dalam table.

Querynya adalah sebagai berikut:

```
DELETE FROM table_name
WHERE some_column=some_value;
```

Sistem database menyediakan bahasa untuk mendefinisikan database Data Definition Language (DDL) serta bahasa untuk memanipulasi database Data Manipulation Language (DML) untuk melakukan operasi-operasi tertentu pada database dan juga Data Control Language (DCL).

1) Data Definition Language (DDL)

Kumpulan perintah SQL yang digunakan untuk membangun database, bisa juga memiliki arti lain perintah untuk membuat struktur dasar database dan tabel. Perintah-perintah yang termasuk DDL adalah statment connect, create, show, describe, drop, rename, dan alter.

2) Data Manipulation Language (DML)

Kumpulan statment yang digunakan sebagai perintah untuk mengelola data dalam sebuah tabel. Perintah DML digunakan setelah menggunakan DDL anatar lain seperti statment insert, update, delete, dan select.

3) Data Control Language (DCL)

Perintah yang digunakan untuk keperluan keamanan (security) database dengan membuat hak akses tertentu bagi setiap user. Statment pada DCL antara lain grant, revoke, set, dan lock table.

## **2.11 XAMPP**

Pengertian XAMPP adalah perangkat lunak (free software) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program.

Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri beberapa program antara lain : Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman web yang dinamis. Untuk mendapatkannya XAMPP anda dapat mendownload langsung dari web resminya. Dan berikut beberapa definisi program lainnya yang terdapat dalam XAMPP.

Server HTTP Apache atau Server Web/WWW Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

## **2.12 PHP**

PHP merupakan akronim dari PHP: Hypertext Preprocessor adalah bahasa pemrograman script berbasis web yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram 30 situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain.

Untuk menjalankan sistem PHP dibutuhkan tiga komponen:

1. Web server, karena PHP termasuk bahasa pemrograman server side.
2. Program PHP, program yang memproses script PHP.

3. Database server, yang berfungsi untuk mengelola database.

Kelebihan PHP dari bahasa pemrograman lain adalah:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai IIS sampai dengan apache, dengan konfigurasi yang relatif mudah.
3. Dalam isi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
4. Dalam isi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena referensi yang banyak.
5. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan diberbagai mesin (linux, unix, windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem. [13]

### **2.13 HTML (Hypertext Markup Language)**

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. HTML merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks yaitu Standard Generalized Markup Language (SGML). HTML pada dasarnya merupakan dokumen ASCII atau teks biasa, yang dirancang untuk tidak tergantung pada suatu sistem operasi tertentu.

HTML dibuat oleh Tim Berners-Lee ketika masih bekerja untuk CERN dan dipopulerkan pertama kali oleh browser Mosaic. Selama awal tahun 1990 HTML mengalami perkembangan yang sangat pesat. Setiap pengembangan HTML pasti akan menambahkan kemampuan dan fasilitas yang lebih baik dari versi sebelumnya.[13].

## 2.14 Java

Menurut Budi Raharjo, Imam Heryanto, Arif haryono (Mudah Belajar Java 2010) java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis Java umumnya dikompilasi ke dalam p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (general purpose), secara khusus didisain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan Java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda, Java dikenal pula dengan slogannya, "Tulis sekali, jalankan di mana pun" .