

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 PT. Kalifa Techno Mandiri**

PT. Kalifa Techno Mandiri merupakan anak perusahaan dari PT. Indosat Tbk menawarkan jasa MIDI (Multimedia, Komunikasi Data dan Internet) mulai dari solusi konektivitas packet - switched Asynchronous Transfer Mode (ATM) dan Frame Relay sampai jaringan modern berbasis layana IP – VPN (Internet Protocol-Virtual Private Network) dan MPLS (Multi Protocol Label Switching), layanan Internet dan lain-lain tersedia untuk melayani kebutuhan pelanggan perusahaan sehingga perusahaan tidak perlu membuat jaringannya sendiri.

##### **2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan**

Adapun visi dan misi dari perusahaan PT. Kalifa Techno Mandiri yaitu:

###### **a. Visi**

Seiring dengan perkembangan teknologi telekomunikasi dan bisnis global, maka PT. Kalifa Techno Mandiri memantapkan visinya untuk menyongsong perubahan - perubahan yang semakin cepat. Visi PT. Kalifa Techno Mandiri di jabarkan dalam tiga untaian keinginan dari pemikiran strategis, yaitu :

1. Mempertahankan tingkat pertumbuhan yang berkelanjutan (*Sustainable Growth*).
2. Mengokohkan diri sebagai operator telekomunikasi kelas dunia (*World Class Operator*).
3. Menjadi pemain global dalam industry telekomunikasi (*Global Player*).

###### **b. Misi**

Ada lima misi atau sasaran pokok perusahaan yang terbagi dalam misi jangka pendek dan misi jangka panjang yang dicanangkan oleh PT. Kalifa Techno Mandiri yaitu :

###### **a. Misi Jangka Pendek :**

1. Memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat.
2. Memberikan hasil yang terbaik kepada masyarakat.
3. Memperoleh citra perusahaan terbaik.

###### **b. Misi Jangka Panjang :**

1. Membangun basis pelanggan untuk berkompetisi dengan sehat.
2. Membangun infrastruktur jaringan telekomunikasi yang terbaik.

## 2.2 Base Transceiver Station (BTS)

BTS adalah salah satu bentuk infrastruktur telekomunikasi yang berperan penting dalam mewujudkan komunikasi nirkabel antara jaringan operator dengan perangkat komunikasi. Tugas utama BTS adalah mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat komunikasi seperti telepon rumah, telepon seluler dan sejenis gadget lainnya. Kemudian sinyal radio tersebut akan diubah menjadi sinyal digital yang selanjutnya dikirim ke terminal lainnya menjadi sebuah pesan atau data [10]. Terdapat tiga macam tower BTS yang sering dijumpai di Indonesia yaitu tower empat kaki, tower tiga kaki, dan tower satu kaki. Nah berikut ini akan dijelaskan lebih detail mengenai ketiga macam tower tersebut.

### a. Tower 4 kaki/ Rectangular Tower

Sesuai Namanya tower ini memiliki 4 kaki dan tingginya kurang lebih 42 meter serta mampu mencakup banyak antena dan radio. Tipe tower ini biasanya digunakan oleh perusahaan telekomunikasi terkemuka seperti Telkom, Indosat, XL, dll.

Gambar 2.1 merupakan gambar Tower 4 kaki.



**Gambar 2. 1** Tower 4 Kaki

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

### b. Tower 3 kaki/ Triangle Tower

Dengan 3 pondasi tower dan tiap pondasi disusun dalam beberapa potongan yang berkisar 4-5 meter. Rata-rata tower jenis tingginya berkisar antara 40 meter dan maksimal 60 meter, karena semakin pendek tower tingkat keamanannya lebih tinggi. Kelebihan dari

menara ini adalah komponennya lebih ringan sehingga menghemat biaya produksi dan pengangkutan.

Gambar 2.2 merupakan gambar Tower 3 kaki.



**Gambar 2. 2** Tower 3 Kaki

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

c. **Tower 1 kaki/ Pole**

Tower jenis ini tidak direkomendasikan karena banyak kekurangannya. Dalam penerimaan sinyal tergolong tidak stabil, mudah goyang, dan mengganggu sistem koneksi data yang berakibat pencarian di komputer terjadi secara terus-terusan.

Gambar 2.3 merupakan gambar Tower 1 kaki.



**Gambar 2. 3** Tower 1 Kaki

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

### 2.3 Objek Penghalang (*Obstacle*)

Penggunaan antena tentu sangat penting untuk sistem komunikasi berbasis wireless, termasuk komunikasi radio microwave. Tujuan dari sistem komunikasi radio microwave adalah mentransmisikan informasi dari satu tempat ke tempat lain tanpa adanya interupsi dan sampai ke penerima secara langsung. Karakteristik yang terdapat pada hubungan gelombang mikro adalah antara antena pemancar dan antena penerima harus bebas pandang (*line of sight/LOS*) [11]. Seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 2.6.

Gambar 2.4 merupakan gambar ilustrasi LOS.



**Gambar 2. 4** Ilustrasi LOS

Hal tersebut dapat dipahami bahwa antar antena harus tidak ada penghalang (*obstacle*), yaitu sesuatu yang menghalangi atau menutupi lintasan perambatan gelombang mikro. Sistem komunikasi radio juga harus mempertimbangkan hal-hal penting yaitu pertimbangan LOS (*Line Of Sight*), redaman, dan link budget. Faktor – faktor tersebut berpengaruh pada kualitas atau performansi dari microwave radio link [11]. Seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 2.7.

Gambar 2.5 merupakan ilustrasi Objek Penghalang



**Gambar 2. 5** Ilustrasi Objek Penghalang

Agar bisa mendapatkan kualitas pemasangan yang maksimal, kondisi lingkungan akan sangat berpengaruh. Lingkungan pada sistem komunikasi umumnya mempunyai sejumlah obstacle yang tidak tentu, biasanya berupa pohon, gedung, dan lainnya sehingga pantulan, difraksi, dan hamburan akan sangat berpengaruh terhadap propagasi gelombang radio [11]. Jadi pastikan kondisi lingkungan sebisa mungkin bebas dari berbagai jenis objek penghalang.

### 2.3.1 Jenis – Jenis Objek Penghalang

Dalam penelitian ini tidak semua objek dikategorikan sebagai objek penghalang. Sebuah objek bisa dikategorikan sebagai objek penghalang biasanya karena objek tersebut memiliki ketinggian lebih daripada posisi antenna yang dipasang. Ada beberapa objek yang menghambat dalam proses instalasi. Objek yang dikategorikan sebagai *Obstacle* dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

#### 1. Bangunan

Bangunan dalam kasus ini adalah bangunan yang menghalangi jalur penghantaran sinyal perangkat pada saat pemasangan. Bangunan bisa mengganggu proses penghantaran sinyal.

#### 2. Pohon

Sama seperti bangunan pohon juga bisa menjadi objek penghalang jika menghalangi jalur penghantaran sinyal. Pohon bisa mengganggu proses penghantaran sinyal.

#### 3. Gunung

Gunung dalam kasus ini jelas bisa menghambat proses penghantaran sinyal. Bahkan kedua perangkat antenna radio microwave yang berhadapan tidak akan bisa terkoneksi jika ada gunung di jalur penghantaran sinyal.

#### 4. Bukit

Bukit masuk kategori objek penghalang karena bisa mengganggu proses penghantaran sinyal.

#### **2.4 Sistem Transmisi Radio Microwave**

Sistem transmisi radio microwave adalah suatu sistem transmisi dengan menggunakan gelombang radio di atas frekuensi 1 GHz. Suatu sistem transmisi radio microwave dapat berupa sebuah jarak maksimum 50 km. Secara garis besar, tujuan dari sistem komunikasi radio microwave adalah untuk mentransmisikan informasi dari suatu tempat ke tempat lain tanpa adanya gangguan. Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan suatu kondisi dimana antena pengirim dan penerima dapat saling ‘melihat’ tanpa ada halangan atau obstacles dalam batas-batas tertentu (Line of sight) [12].

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya jarak optimal antara antena pemancar dan penerima saling mengirim dan menerima gelombang radio kurang lebih 50 km. Jadi disarankan untuk pemasangan kedua antena yang berhadapan tidak terpaut jarak melebihi jarak maksimum yang ditentukan agar tidak mengganggu proses pengiriman-penerimaan sinyal yang sedang berlangsung [12].

Solusinya adalah memilih lokasi pemasangan antena pengirim yang paling dekat dengan lokasi antena penerima. Jika lokasi antena terdekat memiliki objek penghalang (obstacle) yang mengganggu proses pengiriman dan penerimaan sinyal disarankan memilih lagi lokasi lain yang bebas dari gangguan.

#### **2.5 Java**

Java merupakan bahasa pemrograman yang populer, dikembangkan oleh Sun Microsystems. Salah satu pemakaian terbanyak Java yaitu dalam pembuatan aplikasi native untuk android. Bahasa pemrograman ini bersifat multiplatform yaitu bahasa ini dapat digunakan di bermacam platform, seperti desktop, android dan bahkan untuk sistem operasi Linux [13]. Sebagian karakteristik dari bahasa pemrograman ini merupakan sebagai berikut:

- a. Object oriented language
- b. Multithreading
- c. Garbage collector support

- d. Statically Typed
- e. Multiplatform

Dengan kata lain Java adalah bahasa pemrograman yang dapat membuat seluruh bentuk aplikasi tidak hanya desktop dan web namun juga bisa membuat aplikasi mobile dan lainnya, sebagaimana dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman konvensional yang lain. Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum atau non-spesifik (general purpose).

Bahasa Pemrograman Java berorientasi object (OOP-Object Oriented Programming), dan dapat dijalankan pada berbagai platform sistem operasi. Pada OOP, program komputer sebagai kelompok object yang saling berinteraksi [13].

## 2.6 XML

XML adalah sebuah teknologi cross platform, dan merupakan tool untuk melakukan transmisi informasi. XML bukanlah program, atau pustaka. XML adalah sebuah teknologi, sebuah standar dengan berbagai aturan tertentu. Dalam pengertian yang sederhana, sebuah dokumen XML hanyalah sebuah file teks biasa yang berisikan berbagai tag yang didefinisikan sendiri oleh pembuat dokumen XML tersebut. Sesuai dengan namanya, eXtensible Markup Language, sebuah dokumen XML adalah sebuah dokumen dengan markup, sama seperti halnya dengan HTML. XML bukanlah hal baru dan bukan merupakan pengganti HTML. Keduanya mempunyai fungsi yang berbeda dalam penerapannya. XML ditujukan untuk fokus pada data, sedangkan HTML ditujukan untuk cara menampilkan data [14].

XML didesain untuk mampu menyimpan data secara ringkas dan mudah diatur. Kata kunci utama XML adalah data (jamak dari datum) yang jika diolah bisa memberikan informasi. XML menyediakan suatu cara terstandarisasi namun bisa dimodifikasi untuk menggambarkan isi dari dokumen. Dengan sendirinya, XML dapat digunakan untuk menggambarkan sembarang view database, tetapi dengan suatu cara yang standar. XML memiliki tiga tipe file, diantaranya:

- a. XML, merupakan standar format dari struktur berkas (file).
- b. XSL, merupakan standar untuk memodifikasi data yang diimpor atau diekspor.
- c. XSD, merupakan standar yang mendefinisikan struktur database dalam XML.

## 2.7 Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu – Integrated Development Environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA [15]. Selain merupakan editor code IntelliJ dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan lebih banyak fitur.

Project pada Android Studio berisi satu atau beberapa modul dengan file kode sumber maupun file resource. Adapun Jenis modul dibagi kedalam 3 bagian yakni Modul aplikasi Android, Modul library, Modul Google App Engine.

Keseluruhan file build pada bagian Gradle Script yang tiap modul pada aplikasi ini berisi beberapa folder sebagai berikut berikut.

- a. manifest: Berisi file `AndroidManifest.xml`.
- b. java: Berisi file kode sumber Java, termasuk kode pengujian JUnit.
- c. res: Berisi semua resource non-kode, seperti tata letak XML, string UI, dan gambar bitmap.

Gambar 2.6 merupakan gambar Android Studio



**Gambar 2. 6** Android Studio

Sumber : <https://developer.android.com/studio>

Gunanya untuk meningkatkan produktivitas saat membuat aplikasi Android, misalnya:

- a. Sistem versi berbasis Gradle yang fleksibel
- b. Emulator yang cepat dan kaya fitur
- c. Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android

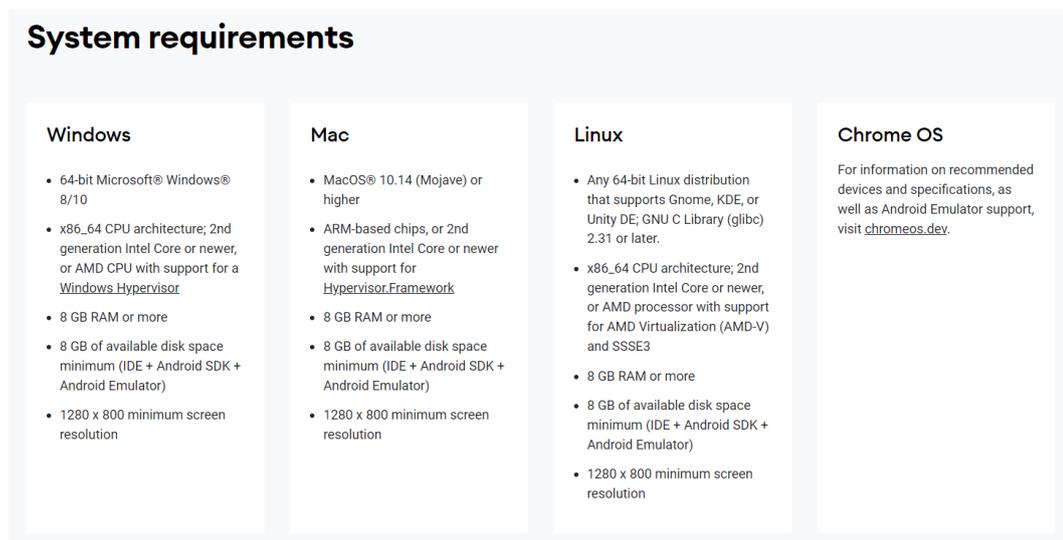
- d. Instant Run untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru
- e. Template kode dan integrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor contoh kode
- f. Alat pengujian dan kerangka kerja yang ekstensif
- g. Alat Lint untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain
- h. Dukungan C++ dan NDK

Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform, mempermudah pengintegrasian Google Cloud Messaging dan App Engine.

### 2.7.1 System Requirement

Berikut persyaratan sistem yang harus dimiliki agar bisa menjalankan aplikasi Android Studio :

Gambar 2.7 merupakan gambar system requirement Android Studio



**Gambar 2.7** System Requirement Android Studio

Sumber : <https://developer.android.com/studio>

## 2.8 GPS

GPS (Global Positioning System) sistem navigasi yang menggunakan sinyal satelit dalam penggunaannya [4]. Sistem GPS ini bisa memantau serta mengenali posisi sesuatu benda yang ingin diketahui dimana pun di segala permukaan bumi. Sistem GPS bisa

digunakan oleh siapapun dengan gratis, asal mempunyai perlengkapan serta perangkat lunak yang dibutuhkan.

Banyak aplikasi yang bisa dikembangkan dengan adanya sistem GPS ini, antara lain aplikasi yang bisa menunjang untuk pembuatan aplikasi ini. GPS digunakan untuk menentukan letak sesuatu di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kecepatan, arah, letak, dan juga waktu .

### **2.8.1 GPS Tracking**

GPS Tracking merupakan teknologi AVL (Automated Vehicle Locater) yang memungkinkan pengguna untuk melacak posisi suatu objek dalam keadaan Real-Time. GPS tracking ini, memanfaatkan kombinasi teknologi GSM dan GPS untuk menentukan koordinat sebuah objek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital.

Alat ini biasanya digunakan untuk kebutuhan sistem pelacakan yaitu alat penampil dan penerima sinyal yang berbeda lokasi. Contohnya pengguna bisa mengetahui lokasi benda yang hilang dengan melihat titik kordinat yang dihasilkan dari alat yang terpasang dalam benda tersebut, untuk melihatnya bisa melalui media smartphone atau alat-alat khusus lainnya [4].

## **2.9 Tensorflow Lite**

Tensor Flow Lite adalah library machine learning yang dirancang khusus untuk perangkat mobile. Ini memungkinkan mesin untuk “belajar” di perangkat dengan latensi rendah dan ukuran binary yang kecil [16]. Salah satu contoh sederhana dalam studi kasus Machine Learning, yaitu pengenalan suatu objek. Sebuah aplikasi android yang akan mengambil gambar dari sebuah benda dan mencoba menebak benda apakah yang ada dalam gambar tersebut.

Tensorflow Lite dirancang oleh Google agar dapat berjalan pada perangkat kecil atau perangkat seluler. Tensorflow Lite adalah sebuah solusi bagi yang ingin menjalankan model pembelajaran mesin di perangkat seluler. Untuk menjalankan Tensorflow Lite diperlukan konversi dari model Tensorflow ke Tensorflow Lite. Mode Tensorflow Lite tersedia untuk perangkat android dan iOS.

TensorFlow Lite tersedia di Android dan iOS melalui C ++ API dan pembungkus Java untuk pengembang Android. Di perangkat yang mendukungnya, library juga dapat memanfaatkan Android Neural Networks API untuk akselerasi hardware [16] .

### 2.9.1 Tensorflow Lite Object Detection

Mengenali gambar atau video, model deteksi objek dapat mengidentifikasi yang mana dari kumpulan objek yang diketahui dan memberikan informasi tentang posisi objek tersebut di dalam gambar. Salah satu syarat untuk menggunakan Tensor Flow Lite ini adalah pengguna harus menyediakan Model dari Tensorflow Lite yang sudah terlatih, maksudnya terlatih disini artinya Model tersebut sudah belajar dari beberapa contoh kasus yang diberikan kepadanya.

### 2.10 MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (*Database Management System*) menggunakan perintah SQL (*Structured Query Language*) yang banyak digunakan saat ini dalam pembuatan aplikasi berbasis website. MySQL dibagi menjadi dua lisensi, pertama adalah *Free Software* dimana perangkat lunak dapat diakses oleh siapa saja. Dan kedua adalah *Shareware* dimana perangkat lunak berpemilik memiliki batasan dalam penggunaannya.

MySQL termasuk ke dalam RDBMS (*Relational Database Management System*). Sehingga, menggunakan tabel, kolom, baris, di dalam struktur database -nya. Jadi, dalam proses pengambilan data menggunakan metode relational database. Dan juga menjadi penghubung antara perangkat lunak dan database server [17].

Saat ini, MySQL merupakan salah satu pilihan database populer untuk berbagai tujuan seperti membuat dan mengelola *database*, penyimpanan data, mengelola transaksi e-commerce, pencatatan data, dan masih banyak hal lainnya.

### 2.11 API

API adalah sekumpulan perintah, fungsi, serta protocol yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. API memungkinkan programmer untuk menentukan fungsi standar untuk berinteraksi dengan sistem operasi [18] .

API merupakan spesifikasi dari suatu struktur data, object, function, beserta parameter-parameter yang diperlukan untuk mengakses resource 22 dari aplikasi tersebut.

Seluruh spesifikasi tersebut membentuk suatu interface yang dimiliki oleh aplikasi untuk berkomunikasi dengan aplikasi lain [19].

### **2.11.1 Google Maps API**

Google Maps API merupakan serangkaian data yang adalah kumpulan library JavaScript. Untuk menggunakan fitur atau memprogram Maps Javascript API tersebut cukup mudah. Yang kita butuhkan adalah pengetahuan seputar HTML dan JavaScript, lalu koneksi Internet. Dengan menggunakan Google Maps API sendiri kita dapat menghemat waktu serta biaya. Bayangkan jika kita dapat mempergunakan atau mengaplikasikan peta digital yang handal, sehingga kita bisa fokus membangun pada data-data yang diperlukan untuk kepentingan bisnis atau khalayak banyak. Google telah merangkum semua data peta-peta tersebut dengan jangkauan yang sangat luas hingga 92% di Dunia [20].

Google juga menyediakan Google Maps API yang memungkinkan kita membangun aplikasi dengan memanfaatkan fitur Google Maps. Google Maps API merupakan sebuah API yang disediakan oleh Google untuk menggunakan peta Google (Google Map) dalam aplikasi yang kita bangun. Salah satu produk unggulan Google ini memungkinkan kita memodifikasi peta dan informasi yang ada di dalamnya.

Kita bisa lihat untuk Google Maps API tersedia untuk berbagai platform, seperti:

- a. Web adalah Maps API yang dapat digunakan pada Web.
- b. Android adalah Maps API yang digunakan pada aplikasi Android.
- c. IOS adalah Maps API yang digunakan pada aplikasi iOS.
- d. Web Service adalah penggunaan Google Maps melalui Web Service.

Untuk kebutuhan dalam menerapkan fungsi peta pada sebuah website kita bisa mempergunakan Maps Javascript API. API memungkinkan kita menyematkan peta di situs web atau aplikasi dengan Google Maps. Kemampuan yang didapat seperti untuk mencari lokasi sebuah bisnis atau toponim, membangun rute, dan melihat panorama. Kita juga dapat mempergunakan JavaScript API dalam project analitik yang berbasis lokasi dan memerlukan visualisasi data [21].

### **2.12 Firebase**

Firebase adalah API yang disediakan google untuk penyimpanan dan penyelarasan data ke dalam aplikasi Android, iOS, atau web. Firebase ini merupakan solusi yang

ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan Mobile Apps Developer. Dengan adanya Firebase, developer bisa fokus mengembangkan aplikasi tanpa harus memberikan effort yang besar untuk urusan backend [22].

Salah satu fitur yang dimiliki oleh Firebase yaitu Firebase Real Time Database, fitur ini yang memberikan sebuah NoSQL database yang bisa diakses secara real time oleh pengguna aplikasi. Dan hebatnya adalah aplikasi bisa menyimpan data secara lokal ketika tidak ada akses internet, kemudian melakukan sync data segera setelah mendapatkan akses internet .

fitur pada firebase bukan hanya realtime database, jauh lebih dari itu. Firebase memiliki banyak fitur seperti authentication, database, storage, hosting, pemberitahuan dan lain-lain. Pada penelitian ini fitur Firebase yang digunakan adalah Firebase Realtime Database dan Firebase Cloud Messaging.

### **2.12.1 Firebase Realtime Database**

Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika developer membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis [23].

Firebase Realtime Database memungkinkan developer untuk membuat aplikasi kolaboratif dan kaya fitur dengan menyediakan akses yang aman ke database, langsung dari kode sisi klien. Data disimpan di drive lokal. Bahkan saat offline sekalipun, peristiwa realtime terus berlangsung, sehingga pengguna akhir akan merasakan pengalaman yang responsif. Ketika koneksi perangkat pulih kembali, Realtime Database akan menyinkronkan perubahan data lokal dengan update jarak jauh yang terjadi selama klien offline, sehingga setiap perbedaan akan otomatis digabungkan [23].

Firebase Realtime Database menyediakan bahasa aturan berbasis ekspresi yang fleksibel, atau disebut juga Aturan Keamanan Firebase Realtime Database, untuk menentukan metode strukturisasi data dan kapan data dapat dibaca atau ditulis. Ketika diintegrasikan dengan Firebase Authentication, developer dapat menentukan siapa yang memiliki akses ke data tertentu dan bagaimana mereka dapat mengaksesnya [23].

### **2.12.2 Firebase Cloud Firestore**

Cloud Firestore adalah database yang fleksibel dan skalabel untuk pengembangan seluler, web, dan server di Firebase dan Google Cloud Platform. Seperti Firebase Realtime Database, Cloud Firestore membuat data tetap terhubung di aplikasi klien melalui listener realtime dan menawarkan dukungan secara offline untuk seluler dan web. Dengan begitu dapat dibuat aplikasi yang responsif dan mampu bekerja tanpa harus bergantung pada latensi jaringan atau koneksi Internet.

Cloud Firestore adalah database NoSQL yang dihosting di cloud dan dapat diakses langsung melalui SDK asli oleh iOS, Android, dan aplikasi web. Selain REST dan RPC API, Cloud Firestore juga tersedia di Node.js, Java, Python, dan Go SDK yang asli. Setelah model data NoSQL Cloud Firestore, simpan data dalam dokumen yang berisi pemetaan kolom terhadap nilai. Dokumen ini disimpan dalam koleksi yang berisi container untuk dokumen, yang dapat digunakan untuk mengatur data dan membuat kueri [24].

Dokumen ini mendukung berbagai jenis data, mulai dari string dan angka sederhana, hingga objek yang kompleks dan bertingkat. Dapat juga membuat subkoleksi dalam dokumen dan membangun struktur data hierarkis yang berskala sesuai dengan database. Model data Cloud Firestore mendukung struktur data yang paling sesuai untuk aplikasi mobile. Selain itu, pembuatan kueri di Cloud Firestore bersifat ekspresif, efisien, dan fleksibel.

### **2.13 Android Camera**

Kamera adalah sebuah alat yang di gunakan dalam kegiatan fotografi, kamera digunakan untuk membentuk atau merekam suatu bayangan ke dalam film / memory card. Sebagai fotografer, kamera merupakan alat terpenting di dunia fotografi. Di jaman sekarang banyak kamera yang telah terpasang di smarthphon android jadi tidak perlu menggunakan kamera eksternal untuk kegiatan fotografi.

Tak hanya digunakan untuk kegiatan berfoto kamera sekarang telah banyak kegunaanya seperti menjadi cctv bahkan kamera sekarang bias digunakan untuk mendeteksi barcode dan gambar-gambar yang ingin kita ketahui asal-usulnya

### **2.14 Android**

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang awalnya dikembangkan oleh Androidn Inc. Android ini terdiri dari system operasi,

middleware dan aplikasi. Istilah android dalam Bahasa Inggris yang berarti robot yang menyerupai manusia [25].

### 2.14.1 Sejarah Android

Sejarah perkembangan Android dimulai tahun 2003 saat Andy Rubin, Rich Miner, Chris White dan Nick Sears mendirikan Android, Inc. Sebuah perusahaan besar di Palo Alto, California yang kemudian dipinang oleh Google pada tanggal 17 Agustus 2005. Di bawah naungan Google, Android menghilang dan tidak melahirkan apapun sampai pertengahan tahun 2008.

Walaupun sudah bergabung dengan Google sejak tahun 2005, debut Android baru dimulai pada pertengahan tahun 2008. Kala itu, Google meluncurkan perangkat smartphone pertamanya, yang dinamakan HTC Dream. Smartphone tersebut merupakan model ponsel pintar pertama yang menggunakan OS Android. Sambutan masyarakat luas terhadap smartphone terbaru dari Google ini cukup meriah. Ini bisa dibilang menjadi salah satu batu loncatan di dalam sejarah OS Android.

Setelah sukses dengan produk smartphone HTC Dream, Google kembali berkolaborasi dengan HTC dan meluncurkan produk smartphone Nexus One. Sama seperti perangkat sebelumnya, Nexus One juga menggunakan sistem Android sebagai OS-nya. Android pun mulai mendapatkan perhatian yang melimpah. Dari situ, OS ini pun terus berkembang hingga berhasil menenggelamkan saingannya pada saat itu. Hingga saat ini, Android terus-menerus melakukan perbaikan fitur dan pengembangan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Tabel 2.1 merupakan urutan versi android dari pertama di luncurkan hingga saat ini

**Tabel 2. 1** Versi Android

No	Nama	Versi	Tahun
1	Alpha	1.0	2008
2	Beta	1.1	2008
3	Cupcake	1.5	2009
4	Donut	1.6	2009
5	Éclair	2.0	2009
6	Froyo	2.2	2010
7	Gingerbread	2.3	2010

No	Nama	Versi	Tahun
8	Honeycomb	3.0	2011
9	Ice Cream Sandwich	4.0	2011
10	Jelly Bean	4.1	2012
11	KitKat	4.4	2013
12	Lolipop	5.0	2014
13	Marshmello	6.0	2015
14	Nouget	7.0	2016
15	Oreo	8.0	2017
16	Pie	9.0	2018
17	Android 10	Android 10	2019
18	Android 11	Android 11	2020
19	Android 12	Android 12	2021

### 2.14.2 Android SDK

Android Software Development Kit (SDK) merupakan kit yang bisa digunakan oleh para developer untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. Di dalamnya, terdapat beberapa tools seperti debugger, software libraries, emulator, dokumentasi, sample code dan tutorial. Java SE Development kit adalah salah satu contoh Android SDK dan menjadi bahasa pemrograman yang paling sering digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Di samping itu ada beberapa bahasa lainnya seperti C++, Go, dan Kotlin -bahasa yang ditetapkan Google pada tahun 2017 lalu.

### 2.15 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem [26]. Pernyataan ini saja merupakan argumen yang cukup meyakinkan untuk menjadikan UML sebagai bagian dari repertoar perangkat lunak. Bahasa pemodelan dapat terdiri dari pseudo-code, kode aktual, gambar, diagram, atau bagian deskripsi yang panjang; sebenarnya, itu cukup banyak membantu menjelaskan sebuah sistem. Elemen-elemen yang membentuk bahasa pemodelan disebut notasinya. UML memiliki enam keunggulan utama:

- a. Formal  
Setiap elemen bahasa memiliki arti yang sangat jelas, sehingga yakin bahwa ketika memodelkan faset tertentu dari sistem, itu tidak akan terjadi salah paham.
- b. Luas  
Menggambarkan semua aspek penting dari suatu sistem.
- c. Ringkas  
Seluruh bahasa terdiri dari notasi sederhana dan lugas
- d. Dibangun atas pengalaman  
UML adalah puncak dari praktik terbaik dalam komunitas berorientasi objek selama 15 tahun terakhir.
- e. Terukur  
Bahasa ini cukup formal untuk menangani proyek pemodelan sistem besar-besaran, tetapi juga menurunkan skala ke proyek kecil, menghindari spesifikasi yang berlebihan.

## 2.16 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. Use case diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Use case diagram juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem. Komponen tersebut kemudian menjelaskan komunikasi antara aktor, dengan sistem yang ada.

Dengan demikian, use case dapat dipresentasikan dengan urutan yang sederhana, dan akan mudah dipahami oleh para konsumen. Manfaat dari use case sendiri adalah untuk memudahkan komunikasi dengan menggunakan domain expert dan juga end user, memberikan kepastian pemahaman yang pas tentang requirement atau juga kebutuhan sebuah sistem [26].

Use case diagram mempunyai 3 komponen ,yaitu :

- a. Sistem  
Menyatakan batasan sistem dalam relasi dengan aktor-aktor yang menggunakannya (di luar sistem) dan fitur-fitur yang harus disediakan (dalam sistem).

b. Aktor

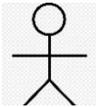
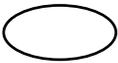
Aktor adalah segala hal diluar sistem yang akan menggunakan sistem tersebut untuk melakukan sesuatu. Bisa merupakan manusia, sistem, atau device yang memiliki peranan dalam keberhasilan operasi dari sistem.

c. Use Case

Use Case sendiri adalah gambaran fungsional dari sebuah sistem. Dengan demikian, antara konsumen dan juga pengguna pada sistem tersebut, akan mengerti atau paham mengenai fungsi sistem yang tengah dibangun .

Untuk menggambarkan use case diagram ada symbol-simbol yang harus diperhatikan. Simbol penggunaan use case diagram dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini.

**Tabel 2. 2** Tabel Simbol Use Case Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan Ketika berinteraksi dengan use case
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi
	<i>Assosiation</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan Ketika berinteraksi dengan use case

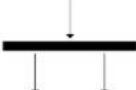
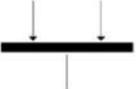
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elmen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemn mandiri akan mempengaruhi elemn yang bergantung padanya elmen yang tidak mandiri
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada titik yang diberikan

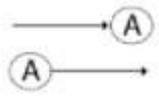
## 2.17 Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram yang mampu menjelaskan secara prosedural alur proses dari sebuah sistem. Dalam diagram ini dimungkinkan untuk mengevaluasi kemungkinan adanya lebih dari satu jalur yang terbentuk dan berjalan secara bersamaan. Penggambaran dari activity diagram dimulai dari initial node hingga berakhir di end node. Yang dapat menjadi catatan bahwa initial node dalam sebuah activity diagram diperbolehkan lebih dari satu. Hal ini dilakukan untuk mengakomodasi jika sistem yang dimodelkan memiliki lebih dari satu input [27]. Simbol – simbol yang digunakan pada activity diagram dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini.

**Tabel 2. 3** Tabel Simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Initial Code	Menandakan awal dimulainya suatu proses
	Actions	Menggambarkan urutan dari proses atau akitivitas.

Simbol	Nama	Deskripsi
		
	Flow	Menunjukkan berjalannya suatu proses.
	Decision	Memberikan dua pilihan kondisi dengan sebuah arah <i>flow</i> masuk dan dua atau lebih arah <i>flow</i> yang keluar.
	Merge	Menyatukan <i>flow</i> yang sebelumnya terpisah dari proses <i>decision</i> .
	Fork	ketika sebuah <i>flow</i> masuk dan terdapat dua <i>flow</i> keluar yang menjalankan dua aktivitas bersamaan.
	Join	ketika terdapat dua <i>flow</i> masuk yang menjalankan dua aktivitas bersamaan dan hanya terdapat sebuah <i>flow</i> yang keluar.
	Activity Final	Menunjukkan akhir dari suatu proses

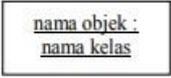
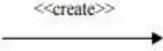
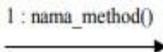
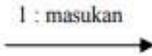
Simbol	Nama	Deskripsi
	Subactivity Indicator	Menandakan suatu proses atau aktivitas yang dipecah pada activity diagram lain. Hal ini bertujuan agar activity diagram tidak terlalu kompleks
	Connector	Mempermudah ketika activity diagram sudah terlalu kompleks. Sebuah flow masuk ke suatu connector yang telah diberi nama dan flow keluar dari connector dengan nama sama yang menunjuk suatu decision atau actions.

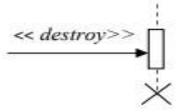
## 2.18 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek berupa pesan (message) yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri antar dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Message digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, message akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari class. Activation bar menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses [28]. Simbol – simbol yang digunakan pada sequence diagram dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut ini :

**Tabel 2. 4** Tabel Simbol Sequence Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Orang, poses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang
	Garis hidup / Lifeline	Menyatakan kehidupan suatu objek.

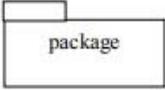
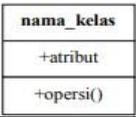
Simbol	Nama	Keterangan
	Objek	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
	Waktu aktif	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan
	Pesan tipe create	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat
	Pesan tipe call	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri
	Pesan tipe send	Menyatakan bahwa satu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim
	Pesan tipe return	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian

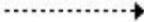
Simbol	Nama	Keterangan
	Pesan tipe destroy	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada destroy

## 2.19 Class Diagram

Class diagram merupakan suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan struktur dari sebuah sistem, sistem tersebut akan menampilkan sistem class, atribut dan hubungan antara kelas ketika suatu sistem telah selesai membuat diagram [29]. Simbol – simbol yang digunakan pada class diagram dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut ini.

**Tabel 2. 5** Tabel Simbol Class Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Package	Package merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih kelas
	Kelas	Kelas pada struktur sistem
	Antarmuka / interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek
	Asosiasi / association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity

Simbol	Nama	Keterangan
	Asosiasi berarah	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity
	Generalisasi	Relasi antar kelas dengan makna generalisasipesialisasi (umum khusus)
	Kebergantungan / depedency	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
	Agregasi / aggregation	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole-part)