

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dan faktor-faktor yang berkaitan tentang Monitoring Keamanan dan Kontrol Lapangan dengan Menggunakan sistem informasi yang memanfaatkan Teknologi GPS dan NFC.

2.1. Monitoring

Menurut Suharto monitoring adalah kegiatan pemantauan yang dilakukan terhadap suatu program yang sedang berlangsung [7]. Nalahudin mendefinisikan monitoring adalah suatu proses untuk mengatasi permasalahan yang ditemui setelah informasi dikumpulkan dan dianalisis dari penerapan program yang telah dilaksanakan. Sementara itu evaluasi adalah kegiatan untuk mengetahui efektifitas program, pencapaian program serta dampak dari program yang telah dilakukan. Hal itu diketahui dari informasi yang telah dikumpulkan dan dianalisis sebelumnya. Monitoring menyelesaikan permasalahan menggunakan data dasar yang tersedia yang nantinya dapat dievaluasi efektifitasnya [8].

Monitoring yang diterapkan pada penelitian ini yaitu untuk monitoring patroli yang dilakukan oleh petugas keamanan dalam melakukan tugas kontrol lapangan. Dimana, petugas admin dapat memonitoring pekerjaan petugas keamanan.

2.2. Tracking

Tracking menurut kamus Inggris – Indonesia memiliki arti mengikuti jalan, atau dalam arti bebasnya adalah suatu kegiatan untuk mengikuti jejak suatu obyek. Lebih singkatnya tracking ialah suatu proses untuk memantau, mengawasi lokasi keberadaan dari objek tertentu, mulai dari pergerakannya, jalurnya. Pergerakan yang dimaksud adalah perpindahan ketika posisi objek dari suatu koordinat ke koordinat yang lain. Inilah yang disebut dengan tracking yakni merekam semua data perpindahan yang telah dilakukan objek tersebut. Banyak cara yang dapat

digunakan untuk melakukan pemantauan, salah satunya adalah dengan menggunakan GPS module. Dengan menggunakan GPS module ini dapat diketahui keberadaan kendaraan berdasarkan posisi latitude dan longitude, sehingga dari posisi latitude dan longitude tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk peta [9].

Ada 2 tipe alat tracking, yaitu:

1. Passive Tracking

Alat yang digunakan menyimpan data-data seperti lokasi, kecepatan, arah, dan lainnya. Ketika kendaraan kembali maka data yang terdapat pada alat yang dipasang dapat diunduh ke komputer lalu dilakukan evaluasi terhadap data tersebut [10].

2. Active Tracking

Alat yang digunakan memperoleh data-data seperti lokasi, kecepatan, arah, dan lainnya. Lalu data-data tersebut langsung dikirimkan kepada komputer server secara real-time melalui jaringan selular atau satelit [10].

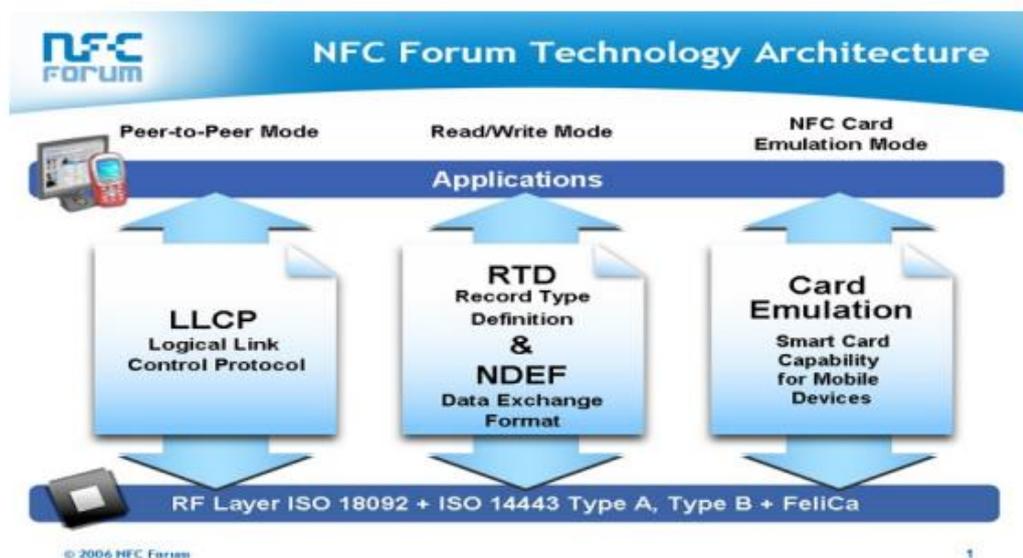
Pada sistem ini kedua alat digunakan sesuai dengan fungsi dan kapasitasnya. Untuk active tracking tentu akan digunakan sewaktu ketika patroli dan monitoring dilakukan bisa di lihat secara langsung pergerakannya dan dilaporkan secara realtime kepada sistem yang sedang berjalan. Kemudian, passive tracking digunakan untuk laporan pergerakan yang sudah diolah datanya dan dijadikan sebuah nilai informasi yang berguna untuk pelaporan kinerja petugas tersebut.

2.3. *Near Field Communication (NFC)*

NFC adalah teknologi wireless yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan yang pendek atau dekat [11]. Alat ini dapat dipergunakan untuk pertukaran data dengan jarak sekitar 10 cm. Teknologi NFC merupakan gabungan antara smartcard dan smart card reader yang ditanam di dalam satu perangkat, umumnya perangkat tersebut merupakan perangkat mobile seperti telepon genggam. Dengan adanya perangkat NFC yang ditanam di dalam sebuah perangkat mobile seperti telepon genggam, maka kegiatan transaksi seperti pembayaran atau transaksi micro

payment dapat dilakukan dengan mendekatkan perangkat NFC ini ke perangkat NFC, smartcard atau smartcard reader yang berada di point of sales transaksi tersebut. Dengan adanya fitur seperti ini maka NFC disebut sebagai perangkat yang mendukung “contactless transaction”.

NFC beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dengan kecepatan transmisi pengiriman mencapai 424 kbit/s. Jarak transmisi NFC sekitar 4-10 cm. Perbedaan antara NFC dan teknologi komunikasi contactless lainnya yaitu perangkat NFC dapat bersifat aktif – aktif (peer to peer) dan aktif – pasif. Oleh karena itu NFC selalu melibatkan inisiator (reader) dan target. Inisiator aktif menghasilkan medan RF (Radio Frequency) yang dapat memberikan kekuatan ke target yang pasif (tidak memiliki sumber daya). Hal ini memungkinkan target NFC untuk memiliki bentuk yang sangat sederhana seperti stiker, gantungan kunci, atau kartu yang tidak memerlukan energi khusus [12].



Gambar 2. 1. Arsitektur NFC[12]

Ada 3 kemampuan atau fungsi utama yang dimiliki oleh perangkat NFC, kemampuan tersebut yaitu :

1. Kemampuan untuk berhubungan dengan perangkat elektronik secara peer-to-peer seperti home office system, wireless headset dan handphone.
2. Kemampuan mengakses digital content. Contoh digital content disini adalah sebuah poster iklan yang telah ditanam RF tag sehingga user bisa mendownload content iklan yang ada ke dalam handphone user.

3. Membuat transaksi seperti pembayaran tiket, pembayaran tagihan dan jenis pembayaran micro payment yang lain sehingga pembayaran tersebut menjadi bersifat “contactless”.

2.4. *Global Positioning System (GPS)*

Global Positioning System (GPS) adalah suatu sistem navigasi atau penentu posisi berbasis satelit. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa tergantung waktu dan cuaca. Penentuan posisi GPS digambarkan dengan menggunakan nilai koordinat X dan Y atau garis bujur dan garis lintang (longitude atau latitude)[13]. Satelit GPS tidak mentransmisikan informasi posisi kita, yang ditransmisikan satelit adalah posisi satelit dan jarak penerima GPS kita dari satelit [14].

1. Titik Kordinat

Titik koordinat adalah titik yang berpedoman pada garis latitude dan longitude suatu daerah. Kaitannya dengan latitude dan longitude adalah, kedua garis lintang dan bujur inilah (latitude = garis lintang, longitude = garis bujur) yang menentukan di perolehnya suatu nilai derajat dari suatu titik yang diukur. Koordinat pada umumnya dituliskan dengan format DD (Degree Decimal), terkadang juga dituliskan dengan format DMS (Degree-Minute-Second).

2. Konversi Derajat Bujur dan Lintang

Perlu diketahui pula konversi derajat menit (,) dan detik (") pada letak astronomis suatu tempat dalam satuan jarak (km dan m). Dalam pemakaian GPS sering didapatkan titik koordinat suatu posisi lokasi dalam bentuk Latitude (Lintang), Longitude (Bujur) atau Degree (Derajat). Dalam hal ini ada suatu formula yang digunakan untuk mengkonversi bilangan tersebut dari bentuk Degree Minute Second (DMS) menjadi Degree Decimal (DD), atausebaliknya konversi Degree Decimal (DD) menjadi Degree Minute Second (DMS).

2.5. Location Based Service (LBS)

Location based service adalah layanan informasi yang di akses menggunakan piranti mobile melalui jaringan internet dan seluler serta memanfaatkan kemampuan penunjuk lokasi pada piranti mobile [15]. Location Based Service adalah service yang berfungsi untuk mencari dengan teknologi Global Positioning Service (GPS) dan Google's cell-based location. Map dan layanan berbasis lokasi menggunakan lintang dan bujur untuk menentukan lokasi geografis, namun sebagai user kita membutuhkan alamat atau posisi realtime kita bukan nilai lintang dan bujur. Android menyediakan geocoder yang mendukung forward dan reverse geocoding. Menggunakan geocoder, anda dapat mengkonversikan nilai lintang bujur menjadi alamat dunia nyata atau sebaliknya.

Untuk menentukan lokasi pengguna ponsel, satu metode melibatkan penggunaan jaringan telepon seluler. Misalnya, ID sel saat ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi base transceiver station (BTS) yang digunakan ponsel untuk berkomunikasi. Setelah itu ditentukan, satu-satunya yang tersisa adalah untuk menentukan lokasi BTS. Sistem lain menggunakan satelit GPS, metode ini jauh lebih akurat daripada yang disebutkan sebelumnya dan sekarang menjadi lebih mudah oleh beberapa smartphone yang sudah memiliki penerima GPS builtin. Metode umum lainnya adalah penggunaan beacon pemandu jarak pendek. Perangkat semacam itu biasanya menggunakan teknologi WiFi atau Bluetooth dan ideal untuk aplikasi LBS dalam ruangan. Layanan ini memiliki dua unsur utama yaitu:

1. Location Manager (API Maps)

Menyediakan tools atau resource untuk LBS, Application Programming Interface (API) Maps menyediakan fasilitas untuk menampilkan, memanipulasi maps/peta berserta fitur-fitur lainnya seperti tampilan satelit, street (jalan), maupun gabungannya. Paket ini berada pada `com.google.android.maps`.

2. Location Providers (API Location)

Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh device atau perangkat. API Location berhubungan dengan data GPS dan data lokasi

realtime. API Location berada pada paket Android yaitu dalam paket Android Location. Dengan Location Manager, kita dapat menentukan lokasi kita saat ini. Track gerakan atau perpindahan, serta kedekatan dengan lokasi tertentu dengan mendeteksi perpindahan.

2.6. Face Recognition

Wajah merupakan salah satu bagian penting dari tubuh manusia yang menjadi fokus perhatian ketika berinteraksi sosial, wajah memainkan peranan vital dengan menunjukkan identitas dan emosi melalui ekspresi wajah. Manusia dibekali kemampuan secara naluriah untuk dapat mengenali wajah dengan jumlah yang sangat banyak tergantung frekuensi interaksi dan memori yang ada pada manusia tersebut. Oleh karena itu wajah digunakan sebagai organ dari tubuh manusia yang dijadikan indikasi pengenalan seseorang atau *face recognition*.

Jika dikaitkan dengan penggunaan teknologi, *face recognition* atau pengenalan wajah adalah teknologi yang digunakan untuk mengenali wajah manusia berdasarkan pola-pola tertentu dan mendeteksi ulang wajah dalam berbagai kondisi. Pengenalan wajah saat ini diterapkan dalam teknologi komputer baik sebagai aplikasi otentikasi biometrik, aplikasi pengawasan interaksi manusia dan komputer. Pengenalan wajah memiliki beberapa keunggulan dibandingkan biometrik lainnya seperti sidik dan jari dan iris. Selain alami, keunggulan wajah yang paling penting adalah dapat dideteksi dari jarak jauh dan terselubung. Berdasarkan enam atribut biometrik yang teliti oleh Hietmeyer, fitur wajah mencetak kompatibilitas tertinggi dalam sistem Machine Readable Travel Documents (MRTD) [16].

Sebagai sistem biometrik, sistem pengenalan wajah beroperasi dalam dua metode, yaitu : Face verification atau disebut juga authentication dan Face identification atau disebut juga recognition. Face verification merupakan aktivitas yang mencocokkan wajah seseorang dengan gambar wajah yang terdaftar di sistem, sehingga identitas orang tersebut bisa dikenali. Contoh dari penerapan ini adalah verifikasi izin keimigrasian dengan menggunakan e-passpor, atau sistem aplikasi pengenalan wajah untuk absensi mahasiswa. Pengenalan wajah membandingkan

atau ke banyak kueri yang ada di basis data. Aplikasi hanya perlu menemukan wajah yang paling mirip, seperti sistem aplikasi keamanan ruangan, di mana sistem ini hanya orang-orang tertentu yang dapat masuk ke dalam ruangan tersebut. Setiap orang yang berhak masuk ke dalam ruangan tersebut di daftarkan ke database, sehingga orang yang masuk akan di seleksi oleh aplikasi mencari kemiripan wajah berdasarkan kueri di basis data [16].

2.7. Aplikasi

Aplikasi adalah program yang dibuat oleh pemakai yang ditujukan untuk melakukan suatu tugas khusus [17]. Menurut Jogiyanto, aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer , instruksi (instruction) atau pernyataan (statement) yang disusun sedemikian rupa sehingga computer dapat memproses input menjadi output [18].

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, “ Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu “ [18] . Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna . Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah untuk dieksekusi oleh komputer .

2.6.1 Aplikasi Web

Definisi atau pengertian aplikasi berbasis web adalah sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan web browser atau penjelajah web melalui jaringan internet atau intranet. Meskipun hingga saat ini ternyata lebih banyak, lebih luas, dan lebih komersil dalam pemakaiannya. Banyak dari perusahaan-perusahaan berkembang yang menggunakan aplikasi berbasis web dalam merencanakan sumber daya mereka dan untuk mengelola perusahaan mereka. Beberapa yang lain mendefinisikan bahwa pengertian aplikasi web adalah program yang tersimpan pada server kemudian dikirim melalui internet dan diakses melalui antar muka atau interface berupa web browser [19].

Aplikasi web juga merupakan suatu perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa pemrograman yang mendukung perangkat lunak berbasis web seperti HTML, JavaScript, CSS, Ruby, Python, Php, Java dan bahasa pemrograman lainnya [20].

2.6.2 Aplikasi Mobile

Aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah penerapan dari rancangan sistem untuk mengolah data yang menggunakan ketentuan bahasa pemrograman tertentu dan juga suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna. Aplikasi adalah kumpulan perintah yang ada untuk dieksekusi komputer. Aplikasi itu sendiri berasal dari serapan bahasa Inggris yaitu *application* yang berarti suatu bagian dari perangkat lunak komputer yang dibuat untuk mendukung suatu pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan manusia.

Mobile adalah kata sifat yang memiliki arti dapat bergerak atau dapat digerakandengan bebas atau mudah. Mobile juga dapat pula diartikan sebagai benda yang sudah berteknologi tinggi dan dapat bergerak tanpa menggunakan kabel. Aplikasi mobile dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang berjalan di *smartphone*. Pemanfaatan aplikasi mobile untuk hiburan paling banyak digemari oleh 70% pengguna *smartphone* karena adanya fitur *game*, *music player*, sampai *video player* yang mempermudah untuk menikmati hiburan kapan saja dan dimana saja [21].

2.8. Android

Secara definsi Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware atau aplikasi. Android dikembangkan oleh Android, Inc., yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Android dirilis secara resmi pada tahun 2007 yang bersamaan dengan berdirinya Open Handset Alliance yang bertujuan untuk memajukan standar

terbuka untuk perangkat seluler. Google juga merilis kode-kode dibawah lisensi apache, sebuah lisensi untuk perangkat lunak yang open source [22].

Android merupakan salah satu sistem operasi yang paling banyak digunakan di smartphone karena memiliki beberapa kelebihan pada sistemnya seperti :

1. Google Play Store Android memiliki Google Play Store untuk dapat mengunduh aplikasi-aplikasi apa saja yang diinginkan selama tersedia di Google Play Store.
2. Android selalu berkembang dari waktu ke waktu ini dibuktikan dengan banyaknya versi android pada perangkat seluler. Pada akhir tahun 2019 kemarin android merilis versi terbarunya yang bernama Android version 10 dulu sempat dikenal dengan Android Q.
3. Android memiliki dukungan Google yang berarti layanan-layanan google dapat digunakan dengan mudah karena rata-rata sudah terintegrasi dari awal seperti Google Maps, Gmail, Drive dan lainnya.

2.9. Android Studio

Android studio merupakan sebuah Integrated Development Environment (IDE) yang dikembangkan oleh Google dan JetBrains. Android studio diluncurkan pertama kali pada tanggal 16 Mei 2013 di Google I/O Conference. Android Studio adalah IDE resmi untuk sistem operasi Android.

Android Studio dibangun berdasarkan IntelliJ IDEA [23]. Selain editor kode dan fitur developer IntelliJ yang andal, Android Studio menyediakan banyak fitur yang dapat meningkatkan produktivitas dalam pembuatan aplikasi android seperti :

1. Dukungan pembangunan berbasis gradle.
2. Dukungan untuk membangun aplikasi Android Wear.
3. Instant Run untuk menjalankan perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru.
4. Editor kode yang pintar, Android Studio dapat mengalasis dan menyediakan saran sintaks yang dapat digunakan dengan sistem *auto-complete*.
5. Adanya layout editor GUI yang mempermudah developer dalam melihat dan merancang aplikasi.

6. Fitur Lint yang dapat menemukan struktur kode yang buruk atau yang dapat memengaruhi keandalan dan efisiensi dari aplikasi.
7. Penggunaan *library* yang mudah dengan hanya menambahkan 1 bari kode dalam file *gradle*.
8. Integrasi GitHub yang membantu dalam membuat *versioning*.

2.10. Java

Java adalah bahasa pemrograman yang berorientasi objek dan dibuat oleh James Gosling yang berada di Sun Microsystem pada tahun 1995. Java awalnya bernama OAK, tetapi karena OAK merupakan nama dari bahasa pemrograman yang sudah ada maka diubah menjadi Java. Java memiliki slogan *Write Once, Run Anywhere* (WORA) yang berarti developer mengembangkan kode java dalam satu sistem operasi dan dapat dijalankan di sistem operasi yang lainnya [24]. Java memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahasa pemrograman lainnya yaitu:

1. Berorientasi Objek
2. Multiplatform
3. Multithread
4. Dapat didistribusikan dengan mudah
5. Dinamis

2.11. Kotlin

Kotlin adalah bahasa pemrograman *statically-typed* yang mengkombinasikan prinsip-prinsip *object-oriented* dengan fitur-fitur fungsional dan berjalan di atas Java Virtual Machine (JVM). Bahasa pemrograman ini dikembangkan oleh JetBrains semenjak 2011 dan resmi didukung oleh Google untuk pengembangan aplikasi android pada Mei 2017 diumumkan pada acara Google I/O 2017 [25]. Semenjak event tersebut popularitas bahasa pemrograman ini mengalami peningkatan yang signifikan. Bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi android, *server-side* dan *client-side*.

Kotlin dipersiapkan full interoperability dan dengan Java, sehingga Kotlin dapat digabungkan dalam satu project aplikasi dengan bahasa Java. Masalah lain yang biasa ditemukan dalam bahasa pemrograman Java adalah NullPointerException (NPE).

Kotlin didesain null-safety, sehingga masalah tersebut tidak lagi ditemui dalam Kotlin. Pada bahasa Kotlin, NPE sudah dapat diketahui pada saat compile time, berbeda dengan Java yang melakukan pengecekan NPE pada saat runtime. Kotlin juga didukung dengan fitur functional programming, seperti penggunaan lambda expression, higher-order function, lazy evaluation dan beberapa method pada collections seperti filtering, mapping, ordering dan lain-lain.

2.12. Golang

Golang atau biasa dikenal juga Go adalah bahasa pemrograman open source yang membuat mudah dalam membangun perangkat lunak yang sederhana, andal, dan efisien [26]. Pada pembangunan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman golang dikarenakan beberapa keunggulan yang dimilikinya. Keunggulan tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Mudah dipelajari

Dibandingkan pesaingnya gaya sintaks yang dimiliki Golang lebih kecil sehingga lebih mudah dipelajari. Tidak perlu menggunakan banyak waktu untuk mencari istilah-istilah yang sulit dimengerti. Kemudahan ini bahkan juga dapat dirasakan oleh programmer yang menggunakan gaya sintaks berbeda sekalipun.

2. Lebih cepat

Golang dikompilasi ke dalam kode mesin sehingga dapat melampaui bahasa pemrograman lain yang bekerja dengan virtual runtime. Program-program di dalamnya juga bekerja cepat, dengan API yang dapat mengompilasi dalam hitungan detik. Ini menjadikan Golang sebagai bahasa pemrograman yang lebih cepat.

3. Memiliki concurrency

Concurrency adalah kemampuan program untuk terbagi menjadi bagian-bagian lebih kecil yang bisa berfungsi sendiri. Tidak banyak bahasa pemrograman yang memiliki concurrency, tapi Golang bahkan berani memiliki kemampuan ini dengan model yang lebih mudah digunakan.

4. Memiliki garbage collector

Pada sistem pengelolaan memori di bahasa pemrograman Go terbilang jauh lebih mudah dibandingkan bahasa pemrograman lain yang menggunakan gaya sintaks C dan C++. Dengan begitu, objek-objek yang teralokasi dengan dinamis dapat dikumpulkan dalam satu garbage collector.

Berikut dibawah ini adalah gambar 2.2 yang merupakan gambar logo dari bahasa pemrograman Golang.



Gambar 2. 2. Logo Pemrograman Golang
Sumber Gambar : <https://go.dev/blog/go-brand/Go-Logo/>

2.13. Javascript

JavaScript (sering disingkat menjadi JS) adalah bahasa ringan, ditafsirkan (*interpreted*), berorientasi objek dan paling dikenal sebagai bahasa scripting untuk halaman Web, tetapi juga digunakan di banyak lingkungan non-browser. Javascript adalah bahasa scripting multi-paradigma berbasis prototipe yang dinamis, dan mendukung gaya pemrograman berorientasi objek, imperatif, dan fungsional [27].

JavaScript adalah Suatu bahasa scripting yang open source dimana awalnya dikembangkan oleh Netscape yang berinteraksi dengan HTML memungkinkan untuk berbagai desain halaman web dinamis [28].

JavaScript merupakan teknologi terpisah sepenuhnya dari Java. Pada mulanya Brendan Eich di Netscape menciptakan sebuah bahasa pemrograman yang pada awalnya akan disebut LiveScript, kemudian beliau memutuskan untuk mengganti nama dari LiveScript menjadi JavaScript dengan harapan menangkap minat media [28].

Sebuah script JavaScript biasanya serangkaian kecil dari perintah yang sering tertanam dalam sebuah halaman web untuk melakukan hal-hal seperti membuat fly-out menu, memanggil jendela pop-up, dan memvalidasi data formulir [28].

2.14. Website

Website adalah suatu media publikasi elektronik yang terdiri dari halaman-halaman web (web page) yang terhubung satu dengan yang lain menggunakan link yang dilekatkan pada suatu teks atau image [29]. Website dibuat pertama kali oleh Tim Barners Lee pada tahun 1990. Website dibangun dengan menggunakan bahasa Hypertext Markup Language (HTML) dan memanfaatkan protokol komunikasi Hypertext Transfer Protocol (HTTP) yang terletak pada application layer pada referensi layer OSI. Halaman website diakses menggunakan aplikasi yang disebut internet browser.

2.15. Web Services

Perangkat lunak sistem yang dirancang untuk mendukung interaksi antar mesin/komputer dalam suatu jaringan. Menurut W3C yang merupakan lembaga internasional yang bergerak dalam membangun standarisasi web service adalah sistem perangkat lunak yang didesain dapat dioperasikan mesin ke mesin melalui jaringan [30]. Arsitektur web service menurut Chen, et al [30], [31] memodelkan interaksi antara tiga peranyaitu penyedia layanan, konsumen layanan, dan pendaftar layanan. Penggunaan web service juga digunakan oleh Pruter et al [32] untuk mengkoneksikan secara dinamis dari perangkat-perangkat yang sudah diketahui maupun tidak diketahui di dalam satu jaringan

komputer. Dengan demikian, web servicememungkinkan sarana operasi antar perangkat lunak menjadi standar pada berbagai platform yang berbeda

Web Service memiliki tujuan untuk meningkatkan kolaborasi antar pemrogram dan perusahaan, yang memungkinkan sebuah fungsi di dalam Web Service dapat dipakai oleh aplikasi lain tanpa perlu mengetahui detail pemograman yang terdapat didalamnya.

2.16. Laravel 8.1

Laravel 8.1 adalah sebuah framework PHP yang dirilis dibawah lisensi MIT, dibangun dengan konsep MVC (Model View Controller) [33]. Laravel adalah pengembangan website berbasis MVC yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan, dan untuk meningkatkan pengalaman bekerja dengan aplikasi dengan menyediakan sintal-sintal yang ekspresif, jelas dan menghemat waktu. Beberapa fitur unggulan laravel adalah sebagai berikut:

1. Bundles yaitu sebuah fitur dengan sistem pengemasan modular dan tersedia beragam aplikasi.
2. Eloquent ORM merupakan penerapan PHP lanjutan menyediakan metode internal dari pola Oactive record yang mengatasi malah pada hubungan objek database.
3. Application Logic merupakan bagian dari aplikasi, menggunakan Controller atau bagian Route.
4. Route
5. Restful Controllers memisahkan logika dalam melayani HTTP GET Ana POST
6. Class Auto Loading menyediakan loading otomatis untuk class PHP
7. View Composer adalah kode unit logikal yang dapat dieksekusi ketika view sedang loading
8. Migration menyediakan sistem kontrol untuk skema database.
9. Unit Testing banyak tes untuk mendeteksi dan mencegah regresi.

Berikut beberapa kelebihan yang dimiliki Laravel:

1. Coding yang simpel
2. Tersedia generator yang canggih dan memudahkan, yaitu Artisan CLI.
3. Fitur Schema Builder untuk berbagai database.
4. Fitur Migraton & Seeding untuk berbagai database.
5. Fitur Query Builder yang dapat memudahkan kita untuk melakukan manajemen data di database.
6. Eloquent ORM yang sangat memudahkan.
7. Fitur pembuatan package dan bundel yang memudahkan.
8. Dukungan Paket Library yang banyak

Berikut beberapa kekurangan yang dimiliki Laravel:

1. Ukuran file yang cukup besar
2. Memerlukan koneksi internet untuk instalasi dan mendownload
3. Laravel membutuhkan PHP versi 7.4 ke atas, sehingga tidak semua hosting yang support dengan Laravel.

2.17. PostgreSQL

PostgreSQL adalah sebuah basis data yang dapat digunakan secara bebas menurut perjanjian lisensi BSD. Perangkat lunak ini merupakan salah satu basis data yang paling banyak digunakan saat ini, selain MySQL. PostgreSQL menyediakan banyak fitur yang berguna untuk berbagai keperluan basis data [34].

Dalam hubungannya dengan Informasi Geografis, PostgreSQL merupakan basis data yang dapat menyimpan data berupa objek geometrik berupa titik (point), garis (line), dan area (polygon) selain dari table-tabel atribut (berserta objek-objek lainnya seperti halnya view, rule, constraint, indeks, fungsi / prosedur, dan lain sejenisnya) sebagaimana basis data biasa. Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Christiono yang menyatakan bahwa, telah dilakukannya studi perbandingan sistem manajemen basis data antara MariaDB, Mysql, dan PostgreSQL terhadap efisiensi sumber daya komputer. PostgreSQL terbukti sedikit lebih cepat daripada yang lainnya, dan menunjukkan hasil terbaik untuk operasi pembaruan. Perlu dicatat bahwa kecepatan operasi tergantung pada jenis permintaan dan jumlah catatan.

Hasil yang diperoleh cukup sesuai dengan harapan dalam kasus ini, yaitu MySQL, MariaDB, dan PostgreSQL [35].

2.18. *Javascript Object Notation (JSON)*

JavaScript Object Notation (JSON) merupakan format pertukaran data, seperti XML atau CSV. Walaupun JSON memiliki arti *Javascript* bukan berarti saat ingin menggunakan JSON wajib mengetahui *Javascript*. *Javascript* disini ada karena format pertukaran data JSON merupakan subset dari *Javascript*. JSON juga merepresentasikan datanya dengan mudah untuk konsep pemrograman universal[36].

JSON merupakan salah satu format pertukaran data yang terkenal untuk mengirimkan request atau response API. Hal ini dikarenakan JSON berbasis teks dan terbaca dengan mudah oleh manusia, begitu juga dengan komputer. Komputer dapat menerjemahkan dan juga menghasilkan JSON lebih cepat dibandingkan XML [37].

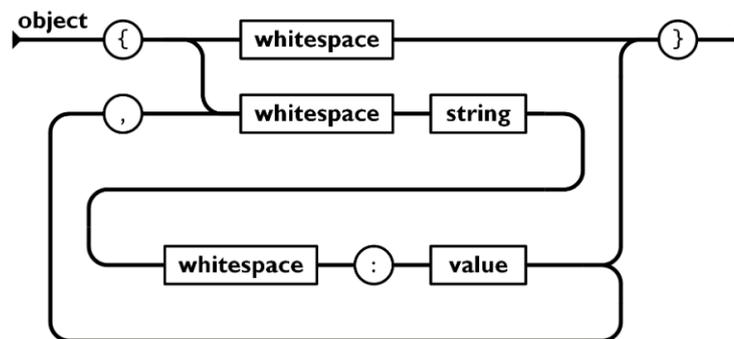
JSON dibangun dalam dua struktur, diantaranya:

1. Beberapa pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash table), daftar berkunci (keyed list), atau associative array [38].
2. Nilai - nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (array), vektor (vector), daftar (list), atau urutan (sequence) [38].

Struktur-struktur data ini disebut sebagai struktur data universal. Pada dasarnya, semua bahasa pemrograman moderen mendukung struktur data ini dalam bentuk yang sama maupun berlainan. Hal ini pantas disebut demikian karena format data mudah dipertukarkan dengan bahasa-bahasa pemrograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini [38]. JSON menggunakan bentuk sebagai berikut:

1. Objek

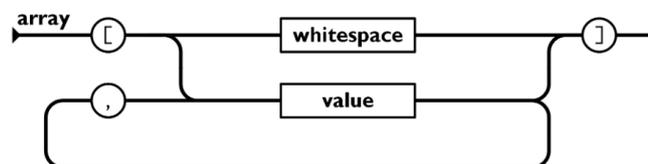
Objek adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Objek dimulai dengan { (kurung kurawal buka) dan diakhiri dengan } (kurung kurawal tutup). Setiap nama diikuti dengan : (titik dua) dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh , (koma). Berikut adalah ilustrasi dari objek json.



Gambar 2. 3. Objek Json

2. Larik (Array)

Larik adalah kumpulan nilai yang terurutkan. Larik dimulai dengan [(kurung kotak buka) dan diakhiri dengan] (kurung kotak tutup). Setiap nilai dipisahkan oleh , (koma). Berikut adalah ilustrasi dari Array json.

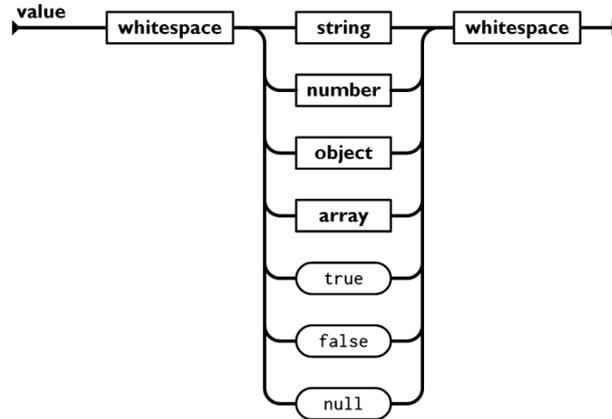


Gambar 2. 4. Array Json

3. Nilai (Value)

Nilai (value) dapat berupa sebuah string dalam tanda kutip ganda, atau angka, atau true atau false atau null, atau sebuah objek atau sebuah

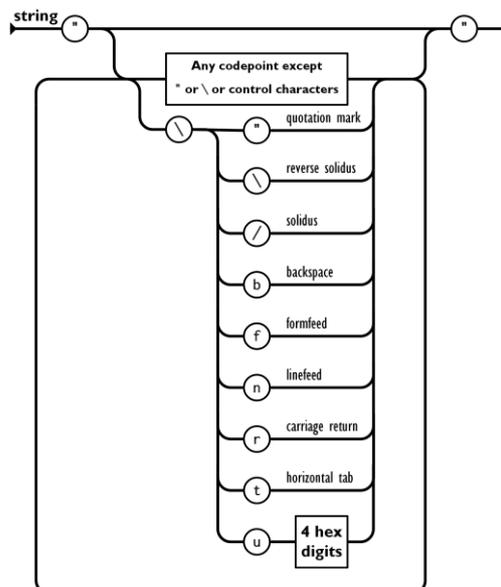
larik. Struktur-struktur tersebut dapat disusun bertingkat. Berikut di bawah ini adalah contoh ilustrasi dari value json.



Gambar 2. 5. Value Json

4. String

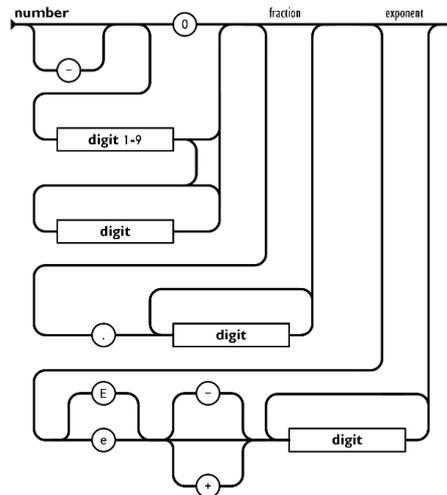
String adalah kumpulan dari nol atau lebih karakter Unicode, yang dibungkus dengan tanda kutip ganda. Di dalam string dapat digunakan backslash escapes "\" untuk membentuk karakter khusus. Sebuah karakter mewakili karakter tunggal pada string. String sangat mirip dengan string C atau Java. Berikut adalah ilustrasi dari string json.



Gambar 2. 6. String Json

5. Angka (*Number*)

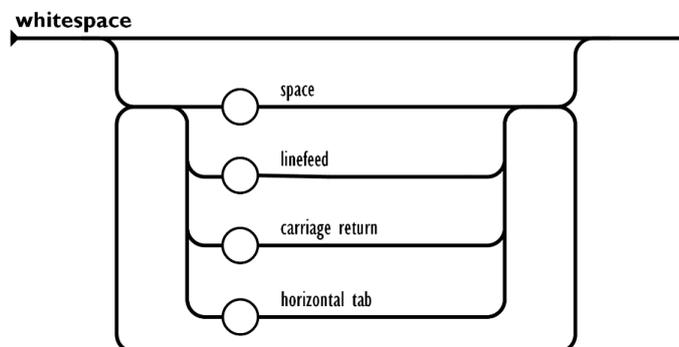
Angka adalah sangat mirip dengan angka di C atau Java, kecuali format oktal dan heksadesimal tidak digunakan. Di bawah ini adalah ilustrasi dari number json.



Gambar 2. 7. Number Json

6. Spasi Kosong (*whitespace*)

Spasi kosong (*whitespace*) dapat disisipkan di antara pasangan tanda-tanda tersebut, kecuali beberapa detail encoding yang secara lengkap dipaparkan oleh bahasa pemrograman yang bersangkutan [38]. Berikut adalah ilustrasi *whitespace* json.



Gambar 2. 8. Whitespace Json

2.19. Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface(API) adalah interface dari sebuah aplikasi perangkat lunak yang mempresentasikan dirinya ke aplikasi yang lain, developer, ataupun pengguna. API merupakan blok pembangun yang mengizinkan interoperabilitas dari platform bisnis besar di web. Isi dari API merupakan barisan barisan perintah yang tersimpan dalam bentuk library [39]. Hal ini dapat dicontohkan dengan kita memiliki buku yang dapat menghasilkan apapun yang dituliskan didalamnya. Dalam hal ini kita sebagai penulis tidak perlu mengetahui bagaimana benda dapat muncul, dengan hanya kita tulis di dalam buku tersebut. Dari analaogi tersebut benda yang keluar dari buku merupakan perangkat lunak yang akan dibuat, dan buku adalah API yang bekerja dalam bagian tertentu dari perangkat lunak itu, tanpa harus mengetahui prosedur dalam pengerjaan pekerjaan tersebut.

Dalam API terdapat fungsi-fungsi atau perintah-perintah untuk menggantikan bahasa yang digunakan dalam system calls dengan bahasa yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti oleh programmer. Pemanggilan fungsi ke suatu situs tertentu akan menghasilkan respon yang berbeda kepada pengguna untuk membangun aplikasi enterprise di dalam websitenya [14]Keuntungan menggunakan API diantaranya:

1. Probabilitas, API dapat digunakan untuk bahasa pemrograman ataupun untuk sistem operasi mana saja asalkan paket-paket API sudah terpasang.
2. Lebih mudah dimengerti, API menggunakan bahasa yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti daripada bahasa system call. Hal ini sangat penting dalam hal editing dan pengembangan.
3. Mudah dikembangkan, dengan adanya API memudahkan programmer untuk mengembangkan suatu sistem.

2.19.1. Google Maps API

Google Maps API adalah API gratis yang disediakan oleh Google dan sangat populer bagi developer yang membutuhkan untuk menampilkan peta

di aplikasinya. Google Maps API merupakan peta dunia yang dapat digunakan untuk melihat suatu daerah, selain hanya menampilkan, developer dapat menambahkan fitur-fitur lainnya ke google maps yang digunakan. Fitur-fitur tersebut dapat merupakan fitur yang gratis ataupun berbayar [40]. Contoh dari fitur-fitur tersebut seperti Direction API yang dapat memberikan response berupa rute dari titik awal ke titik tujuan, Distance Matrix API untuk memberikan jarak dan waktu perjalanan dan masih banyak yang lainnya. Google Maps API juga tidak terpeku dalam 1 platform tapi tersedia untuk banyak platform seperti android, iOS, web dan juga web service.

Dalam perkembangannya google maps API diberikan kemampuan untuk mengambil peta statis. Melakukan geocoding dan memberikan penuntun arah. Kekurangan pada google maps API yaitu jika ingin melakukan akses harus terdapat layanan internet pada perangkat yang digunakan, sedangkan kelebihan yang dimiliki yaitu :

1. Dukungan penuh yang dilakukan google sehingga terjamin dan fitur yang bervariasi pada google maps API.
2. Banyak pengembang yang menggunakan google maps API sehingga mudah dalam mencari referensi dalam pengembangan aplikasi.

2.19.2. Activity Recognition API

Activity recognition API merupakan salah satu source closed API yang disediakan oleh google untuk mengecek aktivitas dari pengguna. Activity recognition API diperkenalkan saat acara 100 *Days of Google Dev* didalam acara tersebut activity recognition API diperkenalkan sebagai API yang dapat membantu developer agar mendapatkan konteks dari aktivitas yang dilakukan oleh pengguna, dari konteks yang didapatkan developer dapat meningkatkan “*experience*” untuk pengguna saat menggunakan aplikasi yang dikembangkan.

Activity recognition API menggunakan machine learning model untuk mengenali aktivitas pengguna berdasarkan data dari sensor yang diterima. *Activity recognition* API membaca data dari sensor secara periodik dan memprosesnya menggunakan *machine learning model*. *Activity recognition* API

dapat mengenali 5 jenis aktivitas yaitu diam ditempat, berjalan, berlari, bersepeda dan berkendara. *Activity recognition* API juga sudah dikembangkan untuk mengurangi penggunaan memori dan mengurangi penggunaan baterai.

2.20. Unified Modeling Language (UML)

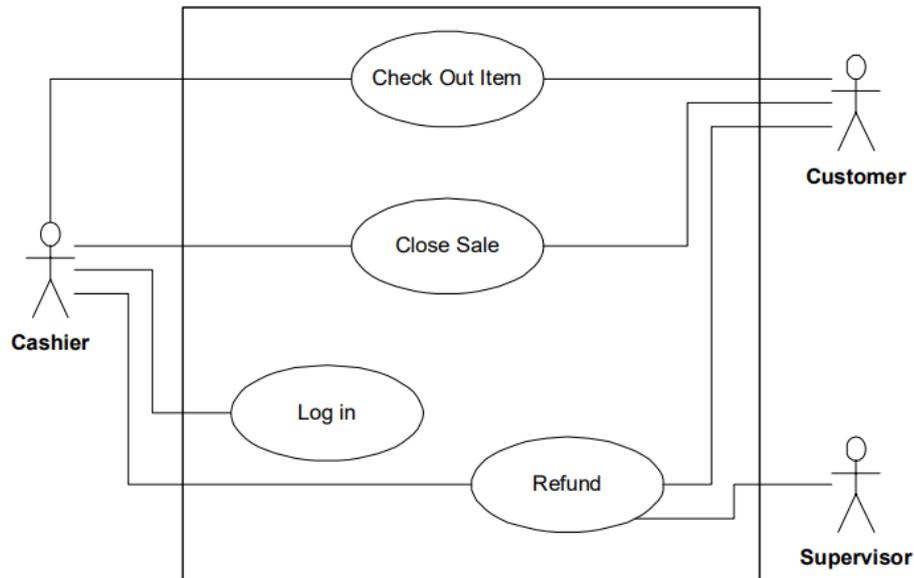
Unified Modelling Language (UML) merupakan sebuah bahasa pemodelan yang umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek [41]. Menurut Hamilton & Miles (2006), Unified Modelling Language (UML) adalah standar modeling Language untuk software dan systems development. Pernyataan ini sendiri merupakan komentar yang memiliki peranan besar dalam menjadikan UML sebagai bagian dari pengembangan software [42]. UML digunakan untuk menjadi standar dalam visualisasi, perancangan dan juga pendokumentasian sistem. UML memiliki fungsi agar pengembang dapat memahami, mendesain, mengkonfigurasi, memelihara dan mengontrol informasi mengenai sistem. Hal ini bertujuan untuk digabungkan dengan metode-metode pengembangan dan bagian dari siklus hidup perangkat lunak [43].

UML dikembangkan pada tahun 1994-1996 oleh Grady Booch, Ivar jacobson dan James Rumbaugh yang bekerja di Rational Software. Pada tahun 1997 UML diadopsi sebagai standar oleh *Object Management Group* (OMG) dan dikelola oleh organisasi ini sejak saat itu. *Organization for Standardization* (ISO) juga menerbitkan UML sebagai standar ISO yang disetujui. UML menyediakan beberapa diagram untuk memvisualisasikan pemodelan berorientasi objek yaitu, diagram kelas, diagram objek, diagram aktivitas, diagram urutan dan use case diagram.

2.21. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah salah satu diagram yang memodelkan perilaku dari sistem. *Use Case Diagram* merupakan interaksi antara aktor luar dengan sistem yang digunakan gunanya untuk mendeskripsikan respon balik dari sistem. *Use Case Diagram* juga menyediakan deskripsi pandangan eksternal dengan sistem dan

interaksi – interaksinya dengan luar sistem. *Use Case Diagram* memiliki beberapa elemen yang dapat digunakan yaitu aktor, *use case* dan hubungan antar aktor dan *use case* [43].

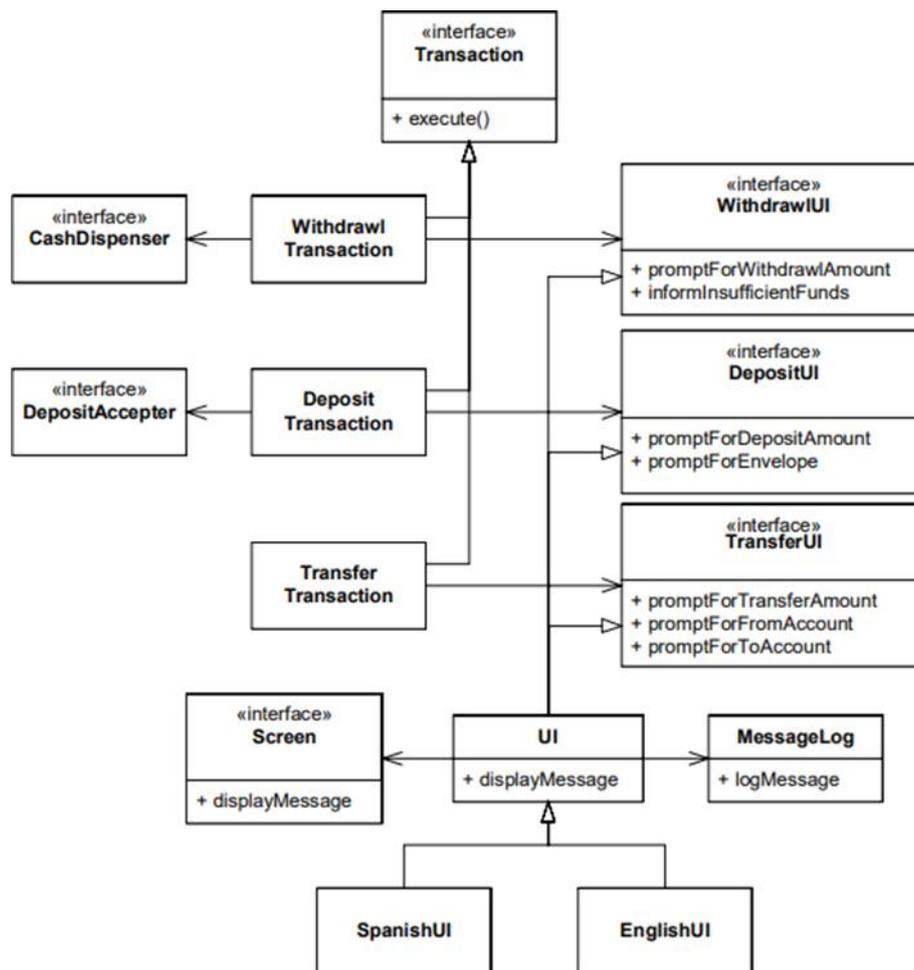


Gambar 2. 9. Contoh Use Case Diagram
Sumber : UML for Java Beginners[44]

2.22. Class Diagram

Class Diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur dan menunjukkan aspek statis dalam sistem terutama untuk mendukung kebutuhan fungsional sistem [45]. Kebutuhan fungsional merupakan fungsi-fungsi atau layanan-layanan yang disediakan oleh sistem ke pengguna. *Class Diagram* menggambarkan hubungan antar *class* dalam hubungan itu digambarkan apa yang terjadi.

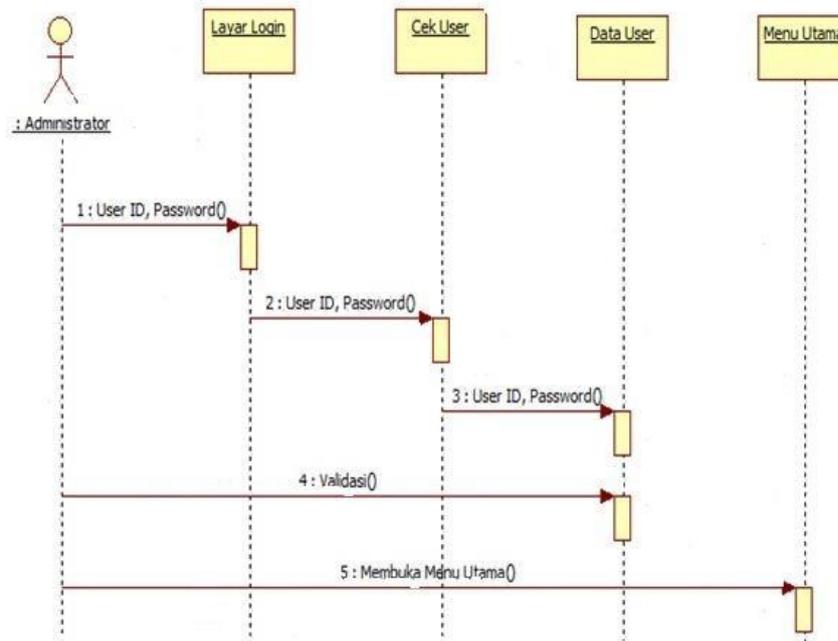
Di dalam class diagram terdapat class, class memiliki nama class. Nama dari setiap class harus unik karena menjadi pengenalan di dalam program. Class dapat terdiri dari atribut dan method. Class memiliki beberapa jenis hubungan dengan class lain contohnya *Inheritance*, *Aggregation*, *Dependency* dan *Composition*.



Gambar 2. 10. Contoh Class Diagram
 Sumber : UML for Java Beginners[44]

2.23. Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara *object* dengan *object* yang lainnya. Di dalam *sequence* diagram garis vertikal menunjukkan *object* dan garis horizontal menunjukkan tiap kejadian dari *object* pengirim ke *object* yang menerima [46]. Waktu di dalam *sequence* diagram berlalu dari atas ke bawah dengan lama dari waktu tidak berhubungan dengan jarak dari atas ke bawah.

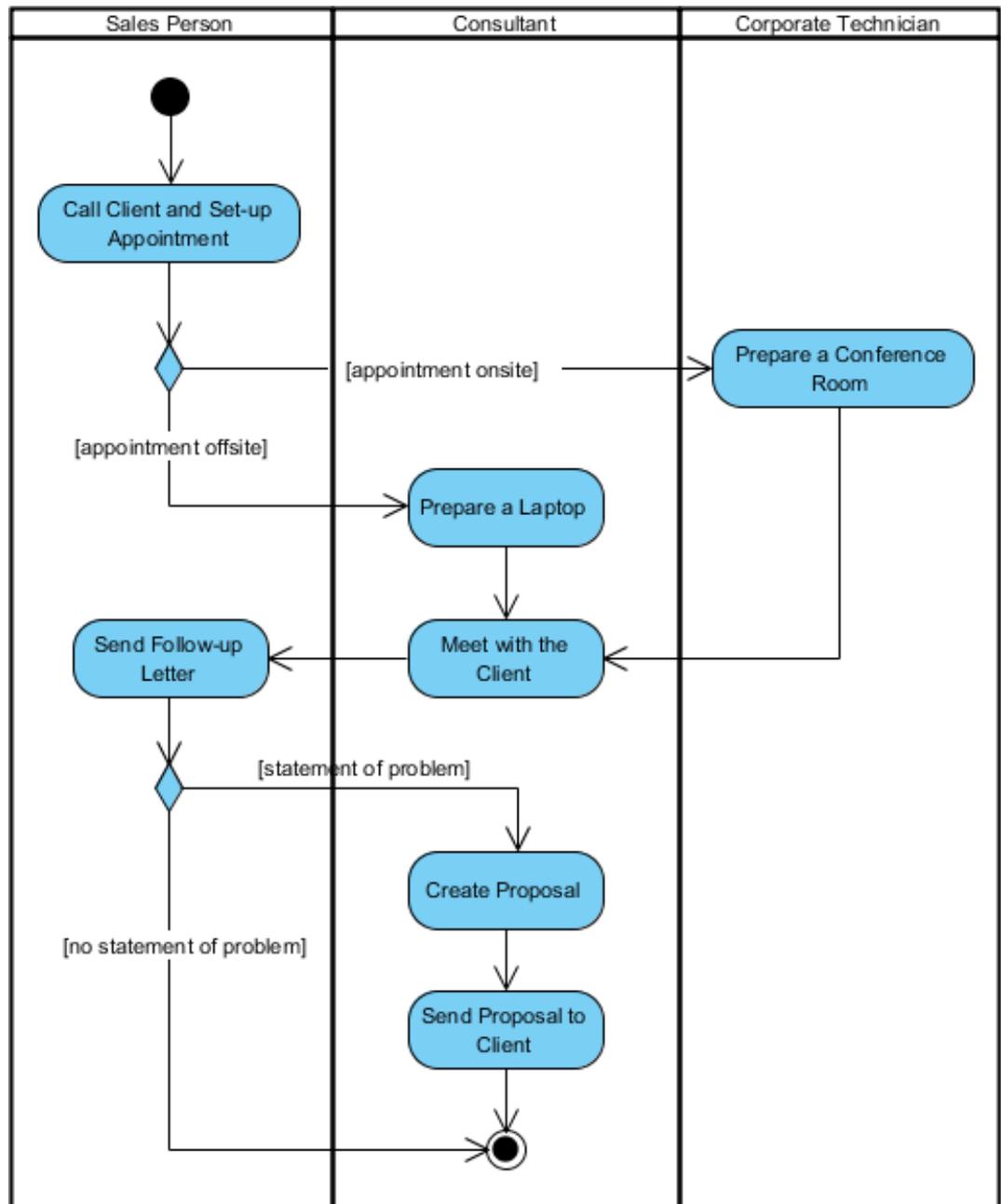


Gambar 2. 11. Contoh Sequence Diagram

Sumber Gambar : <https://www.codepolitan.com/belajar-uml-sequence-diagram-57fdb1a5ba777-17044>

2.24. Activity Diagram

Activity Diagram memiliki kemiripan dengan *flowchart* tetapi lebih diperluas dengan menunjukkan aliran kendali dari aktivitas satu ke aktivitas yang lain. *Activity Diagram* menggambarkan *work flow* antar aktivitas dalam sebuah sistem atau proses bisnis yang ada pada perangkat lunak [45]. *Activity Diagram* berfokus pada aktivitas-aktivitas yang terjadi dan saling berhubungan dalam sebuah proses. *Activity Diagram* memiliki beberapa elemen yaitu state awal, aksi atau state aktivitas, alur aksi atau alur kontrol, node keputusan, *fork*, *join*, *swimlane* dan state akhir. Gambar 2.12 adalah contoh dari *activity diagram*.



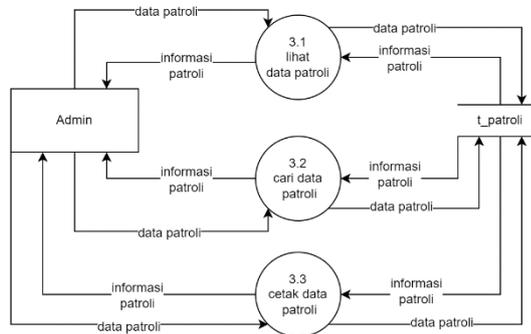
Gambar 2. 12. Contoh Activity Diagram

Sumber Gambar : <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-activity-diagram/>

2.25. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik

secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble char, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi [47]. Berikut ini adalah gambar 2.13 contoh data flow diagram :



Gambar 2. 13 Contoh Data Flow Diagram

DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program [47].

2.26. Skala Likert

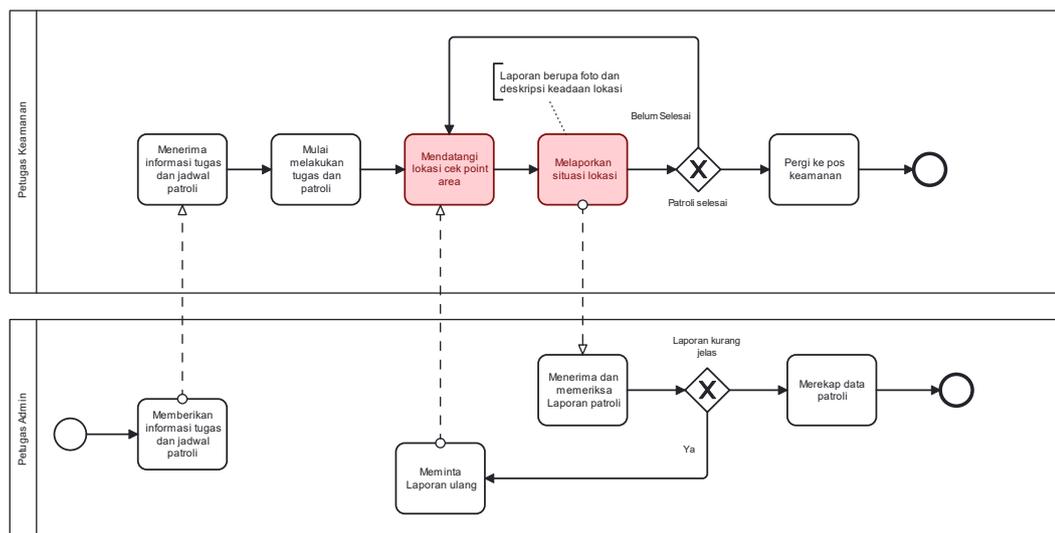
Skala Likert atau Likert Scale adalah skala penelitian yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat. Dengan skala ini, responden diminta untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan mereka untuk menunjukkan tingkat persetujuannya terhadap serangkaian pertanyaan [48].

Pertanyaan atau pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini biasanya disebut dengan variabel penelitian dan ditetapkan secara spesifik oleh peneliti. Nama Skala ini diambil dari nama penciptanya yaitu Rensis Likert, seorang ahli psikologi sosial dari Amerika Serikat [48].

2.27. Business Process Model and Notation (BPMN)

Business Process Model and Notation adalah representasi grafis untuk menentukan proses bisnis dalam model proses bisnis. BPMN sudah diakomodasi dalam lingkup pemerintahan melalui peraturan Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 12 Tahun 2011. BPMN dipakai dalam penyusunan Standard Operating Procedures (SOP). BPMN memungkinkan adanya satu design system/workflow yang bisa dipahami dan digunakan untuk semua tim yang terlibat pengembangan aplikasi. Business Process Model and Notation (BPMN) akan memudahkan pemahaman tentang kolaborasi kinerja dan transaksi bisnis antar organisasi. Ini akan memastikan bahwa pebisnis menjadi memahami bisnis mereka sendiri.

Alat yang dipakai untuk membuat diagram BPMN menggunakan website dari <https://bpmn.id/>. Berikut adalah contoh dari diagram BPMN ditampilkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2. 14 Contoh Diagram BPMN.