

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

Pada tahap ini adalah peninjauan terhadap lokasi penelitian yakni CV Ngesti Utama yang beralamat di Desa Ngestiharjo, Kab. Kulon Progo, D.I Yogyakarta. CV.Ngesti Utama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi. proyek konstruksi yang biasa ditangani oleh perusahaan adalah pembangunan jalan, perbaikan jalan dan pembangunan gedung.

2.1.1 Logo Perusahaan

Logo bagi sebuah perusahaan merupakan identitas atau ciri yang dapat mencerminkan perusahaan, CV.Ngesti Utama memiliki logo sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Logo CV. Ngesti Utama

Adapun keterangan atau maksud pada logo CV. Ngesti Utama adalah sebagai berikut:

1. Warna Biru Muda

Warna biru muda pada logo perusahaan CV. Ngesti utama melambangkan kepercayaan, karena kepercayaan memegang peran yang sangat penting dalam setiap kegiatan bagi perusahaan terutama dalam menjaga suatu hubungan antara perusahaan dengan konsumen.

2. Warna Merah

Warna Merah menunjukkan sebuah kepercayaan diri sebagai perusahaan yang ahli dalam bidangnya, warna merah membentuk seperti jalan raya sesuai dengan fokus utama perusahaan yakni pembangunan konstruksi jalan

3. Huruf NU

Huruf NU pada logo perusahaan merupakan sebuah identitas yang berasal dari singkatan nama perusahaan yaitu Ngesti Utama.

2.1.2 Visi dan Misi Perusahaan CV. Ngesti Utama

Visi dan Misi dari perusahaan CV. Ngesti Utama adalah sebagai berikut:

1. Visi

“Menjadi Perusahaan Swasta Nasional Terdepan, Terbaik dan Terpercaya Dalam Industri Jasa Konstruksi”

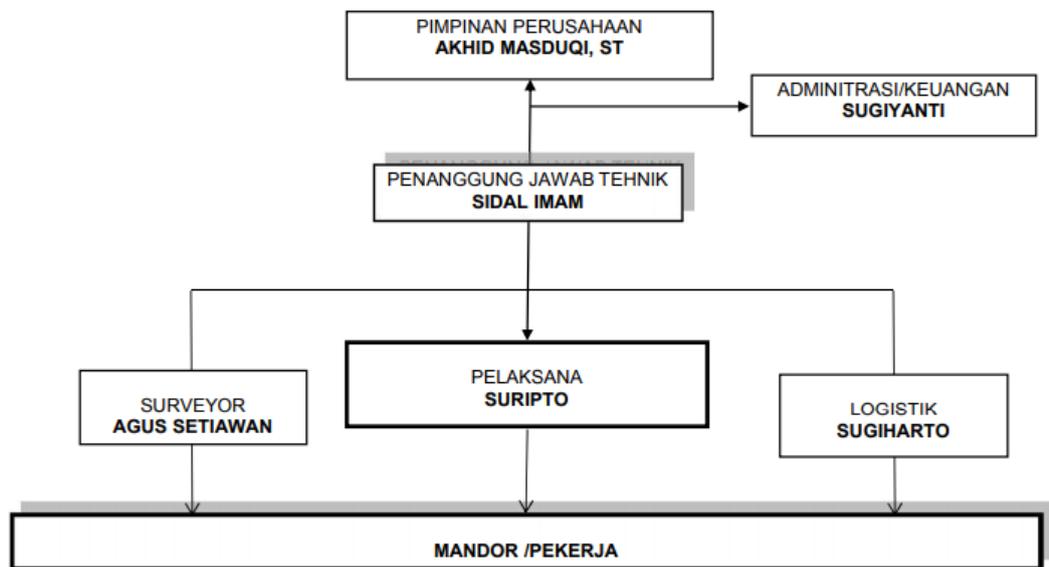
2. Misi

Untuk mencapai Visi sebagai perusahaan terdepan, terbaik dan terpercaya ditempuh melalui misi sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan berkomitmen dengan melakukan pekerjaan secara professional.
- b. Menjamin kepuasan pelanggan melalui peningkatan kualitas dan pelayanan.
- c. Meningkatkan pertumbuhan laju bisnis dalam jangka panjang.

2.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan gambaran secara grafik struktur kerja dari setiap bagian yang mempunyai wewenang dan tanggung jawab pada perusahaan CV. NGESTI UTAMA. Berikut adalah stuktur organisasi CV. NGESTI UTAMA



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi CV. Ngesti Utama

2.1.4 Deskripsi Kerja

Deskripsi kerja digunakan untuk mengetahui tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan di perusahaan. Berikut adalah deskripsi kerja CV. Ngesti Utama:

1. Pimpinan Perusahaan

Pimpinan perusahaan sebagai pemimpin tertinggi atau pemilik dari perusahaan CV. Ngesti Utama yang memiliki tugas:

- a. Penanggung jawab penuh seluruh kegiatan perusahaan.
- b. Perumusan kebijakan dalam perencanaan pelaksanaan proyek.
- c. Pengesahan segala dokumen administrasi pekerjaan.
- d. Menerima laporan kegiatan proyek.

2. Administrasi dan Keuangan

Administrasi dan Keuangan memiliki tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Melakukan perencanaan keuangan proyek dan perusahaan.
- b. Menyusun laporan keuangan bulanan dan tahunan.
- c. Mengurus dokumen-dokumen berharga.

3. Penanggung Jawab Teknik

Penanggung jawab teknik memiliki tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Bertanggung jawab dalam tercapainya tujuan proyek
- b. Melakukan koordinasi dengan semua pihak terkait kegiatan proyek.
- c. Mengambil keputusan jika terjadi masalah selama pengerjaan proyek
- d. Menyusun jadwal kegiatan proyek
- e. Mengadakan evaluasi terhadap kemajuan proyek dan biaya.

4. Pelaksana

Tugas Pelaksana Teknis adalah sebagai berikut:

- a. Bertanggung jawab kepada Penanggung Jawab Teknis dan tugas-tugas yang diberikan.
- b. Melakukan laporan progress pekerjaan proyek
- c. Mengkoordinasikan apabila ada alat atau material yang kurang atau bermasalah kepada penanggung jawab teknis.

5. Surveyor

Surveyor memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Melakukan survey lapangan proyek sebelum proyek dilaksanakan.
- b. Menyusun laporan kondisi lapangan proyek.
- c. Melakukan dokumentasi kondisi lapangan proyek.

6. Logistik

Logistik berfungsi sebagai orang yang bertanggung jawab terhadap penyediaan bahan baku dan alat-alat berat.

Dengan tugas sebagai berikut:

- a. Membeli kebutuhan bahan baku kegiatan proyek sesuai dengan anggaran yang disepakati.
- b. Berkoordinasi kepada penyedia alat-alat berat untuk kegiatan proyek.

7. Mandor

Mandor memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Mengawasi pekerja lapangan dalam bekerja.

- b. Melaporkan progress kegiatan proyek kepada penanggung jawab pelaksana.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan penjelasan dari berbagai konsep dan teori-teori yang berkaitan dengan pembangunan aplikasi penilaian kualitas jalan memanfaatkan *accelerometer* dan *photo tagging* berbasis android.

2.2.1 Aplikasi

Aplikasi adalah perangkat lunak komputer yang tersusun sedemikian rupa dari kumpulan instruksi atau pernyataan (*statement*) sehingga komputer dapat memproses masukan menjadi keluaran. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna. Aplikasi merupakan rangkaian perintah untuk dieksekusi oleh komputer.

2.2.2 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat layar sentuh seperti *smartphone* dan Komputer tablet, mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android bersifat terbuka bagi para pengembang (*developer*) untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Awalnya, Android dikembangkan oleh Android Inc. yang didukung secara finansial oleh Google yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi Android secara resmi dirilis pada tahun 2007 dan membentuk Open Handset Alliance yang merupakan konsorium dari perusahaan - perusahaan perangkat lunak, perangkat keras, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.

Pada bulan September 2007, Google mengenalkan Nexus One, salah satu perangkat seluler yang menggunakan Android sebagai sistem operasinya. Telepon seluler ini diproduksi oleh HTC Corporation dan mulai dipasarkan pada 5 Januari 2008.

2.2.2.1 Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK adalah sebuah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java [12]. Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat seluler yang meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi. Saat ini disediakan Android SDK (Software Development Kit) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai platform aplikasi-netral, Android memberi kesempatan kepada para pengembang untuk membuat aplikasi yang diinginkan secara bebas.

2.2.2.2 Arsitektur Android

Secara umum Arsitektur Android dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut:

1. *Application and Widgets*

Application dan *Widgets* adalah serangkaian aplikasi yang terdapat pada perangkat mobile, dimana *user* berhubungan dengan aplikasi melakukan instalasi dan menjalankan aplikasi.

2. *Application Framework*

Pengembang aplikasi Android memiliki akses penuh terhadap Android sehingga pengembang memiliki kemampuan untuk membangun aplikasi yang inovatif.

3. *Libraries*

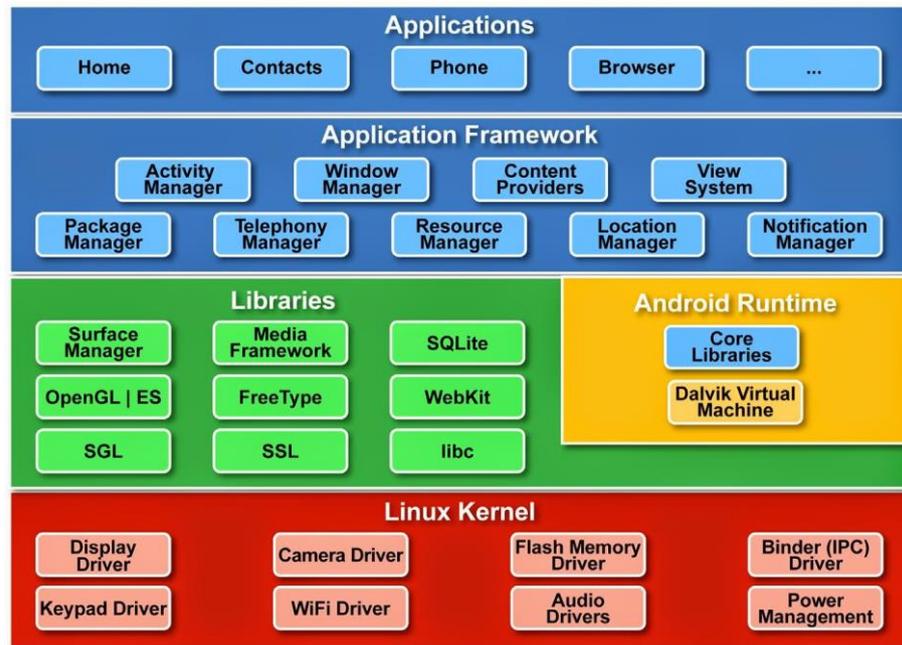
Libraries adalah *layer* dimana fitur- android berada, sekumpulan set *libraries* terdiri dari bahasa C atau C++ yang digunakan oleh berbagai komponen pada sistem Android.

4. *Android Runtime*

Menyediakan sebagian besar fungsi yang tersedia di *libraries* inti dari bahasa pemrograman Java, dalam prosesnya menggunakan implemendasi Linux.

5. Linux Kernel

Linux Kernel adalah *layer* dimana inti sistem operasi Android berada.



Sumber : <https://developer.android.com/guide/platform>

Gambar 2. 3 Arsitektur Android

2.2.2.3 Versi Android

Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi Android adalah HTC Dream yang dirilis pada tanggal 20 oktober 2008. Berikut adalah versi Android yang dirilis oleh Google [11]:

1. Android Versi 1.1

Android versi 1.1 pertama kali dirilis oleh Google pada tanggal 9 Maret 2009. Versi ini memiliki fitur seperti jam, alarm, voice search (perncarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

2. Android 1.5 (Cupcake)

Cupcake merupakan versi yang dirilis Google pada pertengahan Mei 2009. Fitur yang ditawarkan pada versi ini adalah merekam dan menonon video menggunakan kamera, mengunggah video ke youtube, dan gambar Picasa langsung dari ponsel, Bluetooth A2DP, terhubung langsung ke headset Bluetooth, animasi layar, keyboard layar yang disesuaikan sistem.

3. Android Versi 1.6 (Donut)

Android versi 1.6 dirilis pada September 2009 dengan fitur seperti proses pencarian yang lebih baik dibandingkan versi sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan control applet VPN, galeri yang memungkinkan pengguna untuk menghapus foto, kamera, camrorder, dan galeri yang diintegrasikan.

4. Android Versi 2.0/2.1 (Eclair)

Android versi 2.0/2.1 dirilis pada tanggal 3 Desember 2009, perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital zoom, dan Bluetooth 2.1

5. Android Versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)

Android versi 2.2 dirilis pada bulan Mei 2010. Memiliki fitur seperti dapat menghapus komponen, DVM dioptimalkan, grafik 2D dan 3D, SQLite, Media Audio & Video berbagai format, GSM, Bluetooth, Edge, 3G, Wifi, Camera, GPS, kompas, accelerometer (tergantung hardware).

6. Android Versi 2.3 (Gingerbread)

Android versi 2.3 diluncurkan pada Desember 2010, memiliki fitur SIPbased VoIP, Near Field Communications (NFC), Gyroscope dan sensor, Multiple Cameras Support, Mixable audio effects, download manager

7. Android Versi 3.0/3.1 (HoneyComb)

Android versi 3.0 ke atas adalah generasi platform yang digunakan untuk tablet pc. Beberapa smartphome tidak dapat menggunakan versi android ini karena versi ini digunakan bukan unutup voice call. Memiliki fitur aksesoris API terbuka, USB host API, keyboard eksternal dan perangkat penunjuk, joystick dan gamepads, wifi, perluasan daftar terbaru Apps, layar home widget resizeable.

8. Android Versi 4.0-4.04 (Ice Cream Sandwich)

Android versi 4.0 Ice Cream Sandwich atau disingkat ICS adalah android pertama yang mempunyai fitur baru membuka kunci dengan pengenalan

wajah.android ini juga dikalim mampu menghasilkan interface yang lebih halus dan bersih. terdapat juga beberapa penambahan font baru pada android versi ICS ini.

9. Android Versi 4.1-4.3.1 (Jelly Bean)

Jelly Bean-Android versi 4.1 yang diluncurkan pada acara Google I/O membawa fitur fitur baru yang menawan, beberapa fitur yang diperbaharui dalam sistem operasi ini antara lain, pencarian dengan menggunakan Voice Search yang lebih cepat, informasi cuaca, lalu lintas, hasil pertandingan olahraga yang cepat dan tepat, selain itu versi 4.1 ini juga mempunyai fitur keyboard virtual yang lebih baik.

10. Android Versi 4.4 (KitKat)

Android Versi 4.4 dirilis pada November 2013, merupakan salah satu versi android yang populer di seluruh dunia. Kitkat memiliki fitur yang istimewa dari versi Android sebelumnya. Kitkat memiliki fitur immersive mode untuk konsumsi konten yang lebih baik, bar navigasi, widget layar kunci, dialer baru dengan fitur Caller ID, wallpaper layar yang penuh, emoji keyboard untuk emoticon.

11. Android Versi 5.0 (Lollipop)

Lollipop pertama kali diperkenalkan pada Mei 2014. Fitur yang ditawarkan pada aplikasi ini adalah dukungan pengaturan cepat yang lebih baik, fitur smart lock melalui layanan Google Play.

12. Android Versi 6.0 (Marshmallow)

Android versi 6.0 dirilis pada tahun 2015. Perangkat pertama yang dikirim bersama Marshmallow yang telah terpasang sebelumnya adalah Google Nexus 6P dan Nexus 5X. Marshmallow memiliki fitur sidik jari untuk perangkat, Android Pay untuk pembayaran seluler, model perizinan yang lebih baik.

13. Android Versi 7.0 (Nougat)

Android Nougat dirilis pada tahun 2016. Fitur yang dimiliki Nougat adalah Doze on the Go untuk waktu siaga yang lebih baik, Multi Window yang

memungkinkan penggunaan dua aplikasi secara bersamaan, aplikasi setelan yang lebih baik, notifikasi bundel.

14. Adnroid Versi 8.0 (Oreo)

Android versi 8.0 dirilis pada bulan Maret 2017. Beberapa fitur yang dimiliki versi ini adalah pemberitahuan prioritas dan kategori yang lebih baik, waktu boot lebih cepat, pengisian baterai otomatis dan mengingat kata sandi dalam aplikasi.

2.2.2.4 Fundamental Aplikasi

Aplikasi Android ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Kode Java dikompilasi bersama dengan data file resource yang dibutuhkan oleh aplikasi, dimana prosesnya di-package oleh tools yang dinamakan “apt tools” ke dalam paket Android sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. Ada empat jenis komponen pada aplikasi Android yaitu :

1. Activities
2. Service
3. Broadcast Receiver
4. Content Provider

2.2.3 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah IDE (*Integreted Development Environment*) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan Intellik IDEA. Selain sebagai editor kode IntelliJ dan alat pengembangan perangkat lunak, Android Studio menawarkan banyak fitur yang dapat meningkatkan produktifitas pengembang (*developer*) saat membangun aplikasi Android, diantaranya :

1. Sistem pembuatan berbasis Gradle yang fleksibel
2. Emulator yang cepat dan kaya fitur
3. Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android
4. Instant Run untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru

5. Template kode dan integrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor kode contoh
6. Alat pengujian dan kerangka kerja yang ekstensif
7. Alat Lint untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain
8. Dukungan C++ dan NDK



Gambar 2. 4 Logo Android Studio

2.2.3.1 Struktur Proyek

Setiap proyek yang dibuat di Android Studio berisi satu atau beberapa modul dengan file kode sumber dan file sumber daya. Jenis-jenis modul mencakup:

1. Modul Aplikasi Android
2. Modul *Libraries*
3. Modul Google App Engine

Secara umum, Android Studio menampilkan file proyek dalam tampilan proyek Android. Tampilan tersebut diatur menurut modul untuk memberi akses cepat ke file sumber kunci proyek Anda. Semua file versi terlihat di bagian atas di bawah Gradle Scripts dan masing-masing modul aplikasi berisi folder berikut:

1. Manifest : Berisi file AndroidManifest.xml.
2. Java : Berisi file pemrograman Java.
3. Res : Berisi file yang mengatur tata kelola desain UI, seperti XML dan gambar bitmap.

Alasan mengenai pembahasan Android Studio dikarenakan aplikasi penilaian kualitas jalan menggunakan accelerometer dan photo tagging

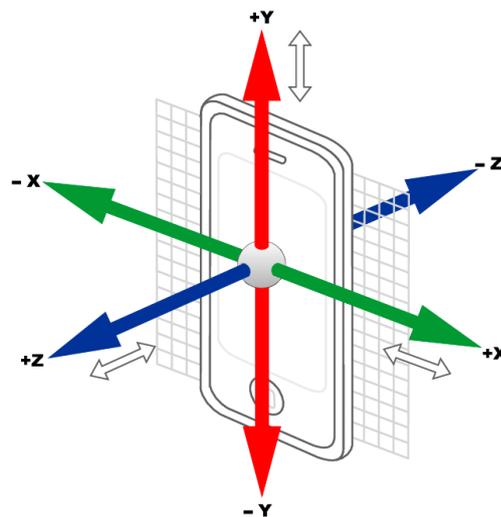
menggunakan mobile android untuk pengguna sehingga diperlukan aplikasi untuk pengembangan aplikasi android yaitu android studio.

2.2.4 Accelerometer

Accelerometer adalah perangkat sensor atau transduser yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, ataupun mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. Pada penelitian ini, *Accelerometer* digunakan sebagai pendeteksi getaran dari kendaraan akibat lubang atau jalan yang rusak.

Percepatan merupakan suatu keadaan berubahnya kecepatan terhadap waktu. Bertambahnya suatu kecepatan dalam suatu rentang waktu juga disebut percepatan (*acceleration*). Jika kecepatan semakin berkurang daripada kecepatan sebelumnya, disebut *deceleration*. Percepatan juga bergantung pada arah/orientasi karena merupakan penurunan kecepatan yang merupakan besaran vektor.

Smartphone saat ini umumnya sudah memiliki sensor *Accelerometer* untuk berbagai kebutuhan seperti mengubah tampilan layar dari posisi *portrait* menjadi *landscape* atau sebaliknya dengan cara memiringkan badan ponsel, hal ini terjadi karena terjadi perubahan terhadap nilai koordinat x,y,z sebuah *Smartphone*.



Sumber : <https://researchgate.net>

Gambar 2. 5 Sumbu Accelerometer

2.2.4.1 Prinsip Kerja *Accelerometer*

Prinsip kerja dari transduser ini berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut. *Accelerometer* yang diletakkan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan 1g (ukuran percepatan gravitasi bumi) pada titik vertikalnya, untuk percepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka *accelerometer* akan mengukur percepatannya secara langsung ketika bergerak secara horizontal. Hal ini sesuai dengan tipe dan jenis sensor *accelerometer* yang digunakan karena setiap jenis sensor berbeda-beda sesuai dengan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuatnya. Saat ini hampir semua sensor/transduser *accelerometer* sudah dalam bentuk digital (bukan dengan sistem mekanik) sehingga cara kerjanya hanya berdasarkan temperatur yang diolah secara digital dalam satu chip.

2.2.4.2 Tipe *Accelerometer*

Accelerometer memiliki beberapa jenis atau tipe karena setiap jenis sensor berbeda-beda sesuai dengan spesifikasi yang dibuat oleh perusahaan, tipe-tipe *accelerometer* sebagai berikut:

1. Capacitive
Lempengan metal pada sensor memproduksi sejumlah kapasitansi, perubahan kapasitansi akan mempengaruhi percepatan.
2. Piezoresistive
Lempengan yang secara resistan akan berubah sesuai dengan perubahan percepatan
3. Magnetoresistive
Perubahan percepatan diketahui berdasarkan resistivitas material karena adanya daerah yang terinduksi magnet.
4. Heat Transfer
Percepatan dapat diketahui dari lokasi sebuah benda yang dipanaskan dan diukur ketika terjadi percepatan dengan sensor temperatur
5. Piezoelectric

Kristal piezoelectric yang terdapat pada accelerometer jenis ini mengeluarkan tegangan yang selanjutnya dikonversi menjadi percepatan

6. Hall effect

Percepatan yang dirubah menjadi sinyal elektrik dengan cara mengukur setiap perubahan pergerakan yang terjadi pada daerah yang terinduksi magnet.

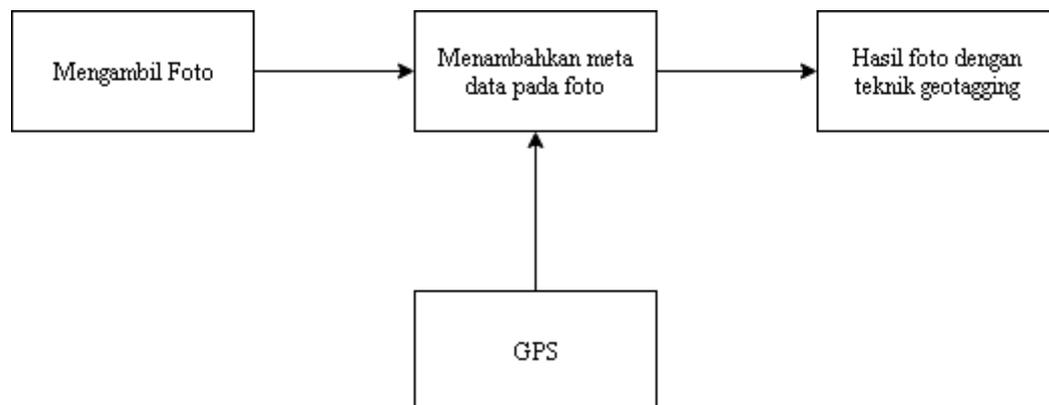
2.2.4 Photo Tagging

Photo Tagging merupakan sebuah teknik penyematn sebuah informasi dalam sebuah foto digital, bisa informasi mengenai pengenalan identitas seseorang, pengenalan warna, objek hingga menyematkan informasi posisi data GPS (Latitude, Longitude, Altitude) dalam penelitian ini photo tagging yang digunakan adalah penyematn informasi lokasi atau posisi sebuah foto digital yang disebut dengan Teknologi Geotagging.

2.2.4.1 Teknologi Geotagging

Geotagging merupakan proses penyematn atau penambahan informasi posisi data GPS dalam sebuah foto digital. *Smartphone* yang mendukung GPS receiver internal umumnya memiliki fitur *photo tagging*. Mekanisme *photo tagging* adalah pada saat foto diambil oleh pengguna menggunakan kamera digital smartphone, kamera atau smartphone tersebut akan mencatat banyak informasi. Informasi tersebut termasuk waktu dan data ketika sebuah foto diambil, orientasi dari kamera (portrait atau landscape), apakah menggunakan lampu flash dan detil kamera lainnya yang digunakan seperti Apertur, Exposure, dan Local Length. Semua data ini disimpan pada suatu tempat yang disebut EXIF Headers.

EXIF (Exchangeable Image File Format) headers berisi petunjuk foto dengan data yang dapat dibaca oleh aplikasi manajemen foto atau sebuah situs foto tertentu. Selain itu, EXIF Headers juga menyediakan sebuah ruang untuk mengisi koordinat Longitude, Latitude, dan Altitude [6].



Gambar 2. 6 Alur Teknologi Geotagging

2.2.5 Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk [bangunan](#) pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi [lalu lintas](#), yang berada pada permukaan [tanah](#), di atas permukaan tanah, di bawah permukaan [tanah](#) dan/atau [air](#), serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Terdapat beberapa jenis jalan yang berbeda dalam segi fungsi, yakni [13].

1. Jalan Umum, adalah jalan yang dibangun oleh pemerintah setempat untuk lalu lintas kendaraan umum masyarakat, jalan umum bersifat gratis untuk digunakan oleh masyarakat. Jalan umum terbagi berdasarkan kelas, yakni :
 - a. Kelas I, mencakup semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat. Dalam komposisi lalu lintasnya tak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor, contoh jalan umum kelas 1 adalah jalan tol.
 - b. Kelas II, mencakup semua jalan-jalan sekunder. Dalam komposisi lalu lintasnya terdapat lalu lintas lambat. Jalan umum kelas II terbagi menjadi 3:
 - c. Kelas IIA, adalah jalan-jalan raya sekunder dengan dua jalur atau lebih dan konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal beton (hot mix) atau yang setaraf, di mana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan

lambat, tanpa kendaraan yang tak bermotor. Untuk lalu lintas lambat, harus disediakan jalur tersendiri.

- d. Kelas IIB, adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari penetrasi berganda atau yang setaraf di mana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat, tetapi tanpa kendaraan yang tak bermotor.
 - e. Kelas IIC, merupakan jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal di mana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat dari kendaraan tak bermotor.
 - f. Kelas III, Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah pelaburan dengan aspal.
2. Jalan Khusus, adalah jalan yang dibangun khusus oleh instansi, badan usaha. Perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Dalam penelitian ini, proses penilaian kualitas jalan dilakukan pada Jalan umum berdasarkan kelas I hingga kelas IIB yang merupakan jenis jalan aspal dan beton.

2.2.5.1 Kriteria Jalan Rusak

Kriteria jalan rusak berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 BAB VII Pasal 15 ayat 2 dan 3 [14]. Disebutkan bahwa:

Ayat 2, Pemeliharaan berkala jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria berikut:

- a. Ruas jalan yang karena pengaruh cuaca atau karena repetisi beban lalu lintas sudah mengalami kerusakan yang lebih luas maka perlu dilakukan pencegahan dengan cara melakukan pelaburan, pelapisan tipis, penggantian dowel, pengisian celah/retak, peremajaan/joint.
- b. Ruas jalan yang sesuai umur rencana pada interval waktu tertentu sudah waktunya untuk dikembalikan ke kondisi pelayanan tertentu dengan cara dilapis ulang;
- c. Ruas jalan dengan nilai kekesatan permukaan jalan (skid resistance) kurang dari 0,33 (nol koma tiga puluh tiga);

- d. Ruas jalan dengan kondisi rusak ringan;
- e. Bangunan pelengkap jalan yang telah berumur paling rendah 3 (tiga) tahun sejak dilakukan pembangunan, penggantian atau pemeliharaan berkala; dan/atau
- f. Bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi sedang.

Ayat 3, Rehabilitasi jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Ruas jalan yang semula ditangani melalui program pemeliharaan rutin namun karena suatu sebab mengalami kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana;
- b. Bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan paling sedikit 8 (delapan) tahun;
- c. Bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan 3 (tiga) tahun sampai dengan 5 (lima) tahun yang memerlukan penanganan rehabilitasi dan perbaikan besar pada elemen strukturnya; atau
- d. Bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi rusak ringan;
- e. Bangunan pelengkap yang memerlukan perbaikan darurat atau penanganan sementara; dan/atau
- f. Bangunan pelengkap jalan berupa jembatan, terowongan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tembok penahan, gorong-gorong dengan kemampuan memikul beban yang sudah tidak memenuhi standar sehingga perlu dilakukan perkuatan atau penggantian.

Berikut adalah tabel peraturan menteri pekerjaan umum mengenai penilaian jalan dengan kondisi baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat berdasarkan *Road Condition Index* (RCI).

Tabel 2. 1 Penentuan Nilai RCI

No	Deskripsi Jenis Permukaan Jalan dilihat secara visual	Deskripsi kondisi lapangan dilihat secara visual	Nilai RCI
1	Jalan tanah dengan drainase yang jelek, dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali.	Tidak bisa dilalui	0 - 2
2	Semua tipe perkerasan yang tidak diperhatikan sejak lama (4 – 5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah permukaan.	2 – 3
3	PM (Pemeliharaan Berkala) lama, Latasbum Lama, Batu Kerikil.	Rusak bergelombang, banyak lubang.	3 – 4
4	PM (Pemeliharaan Berkala) setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agak rusak, kadang – kadang ada lubang, permukaan tidak rata.	4 – 5
5	PM (Pemeliharaan Berkala) baru, Latasbum Baru, Lasbutag setelah pemakaian 2 tahun.	Cukup tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalan agak tidak rata.	5 – 6
6	Lapis Tipis Lama dari Hotmix, Latasbum Baru, Lasbutag Baru.	Baik	6 – 7
7	Hotmix setelah 2 tahun, Hotmix Tipis diatas PM (Pemeliharaan Berkala)	Sangat baik, umumnya rata.	7 – 8
8	Hotmix Baru (Lataston, Laston), peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis.	Sangat rata dan teratur.	8 - 10

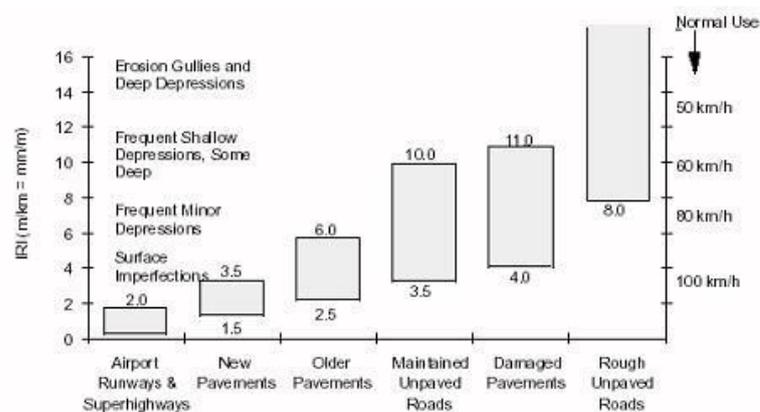
Penentuan Kondisi suatu Ruas Jalan (B – Baik, S – Sedang, RR – Rusak ringan, dan RB – Rusak Berat), dengan batasan nilai IRI dan RCI vs Volume Lalu Lintas.

Tabel 2. 2 Penentuan Kondisi Ruas Jalan

RCI			Lalu lintas harian rata- rata tahunan (LHRT) [SMP/hari]							
			0-100	100-300	300-500	500-1000	1000-2000	2000-3000	3000-12000	>12000
7.26	\leq RCI<	10.00	B	B	B	B	B	B	B	B
6.93	\leq RCI<	7.20	B	B	B	B	B	B	B	S
5.74	\leq RCI<	6.87	B	B	B	B	B	B	S	S
4.76	\leq RCI<	5.69	B	B	B	S	S	S	S	RR
3.94	\leq RCI<	4.71	B	B	S	S	S	S	RR	RB
3.27	\leq RCI<	3.91	S	S	S	S	RR	RR	RB	RB
2.24	\leq RCI<	3.24	S	RR	RR	RR	RB	RB	RB	RB
1.54	\leq RCI<	2.22	RR	RR	RB	RB	RB	RB	RB	RB
0.95	\leq RCI<	1.53	RR	RB	RB	RB	RB	RB	RB	RB
	RCI<	0.94	RB	RB	RB	RB	RB	RB	RB	RB

2.2.6 International Roughness Index (IRI)

International Roughness Index adalah parameter ketidakrataan jalan yang dihitung dari pengukuran longitudinal kondisi jalan dengan akumulasi hasil output dari kendaraan beroda empat dan dibagi dengan jarak atau panjang kondisi jalan menggunakan data titik lokasi GPS untuk menghasilkan ringkasan indeks ketidakrataan dengan satuan kemiringan. Semakin kecil nilai IRI maka makin baik kualitas jalan [15]. Parameter index IRI dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber gambar : www.researchgate.net/figure/range-of-value-of-iri

Gambar 2.7 Nilai Parameter IRI

2.2.7 Google Maps API

Google Maps adalah layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda, atau angkutan umum.

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

2.2.6.1 Layanan Google Maps API

Google Maps API memiliki berbagai macam layanan yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengembang. Berikut adalah layanan yang biasa digunakan:

1. Pelengkap alamat otomatis

Mempermudah pengguna untuk memasukkan alamat. Teks apapun di laman map dapat ditingkat dengan kecanggihan pelengkap alamat otomatis Google Maps, sehingga Anda dapat memasukkan alamat dengan cepat, mudah, dan akurat.

2. Petunjuk arah

Google Maps API menyediakan mesin perutean Google yang canggih untuk aplikasi. Google Maps dapat membuat rute hingga 23 lokasi untuk mengemudi, berjalan kaki, atau bersepeda. 3 rute alternatif ditawarkan dan pengguna dapat menyeret rute pada peta untuk melakukan perubahan. Rute dapat menghindari jalan tol atau jalan raya, dan waktu

tempuh dapat dikurangi dengan memperhitungkan urutan yang optimal untuk mengunjungi setiap lokasi.

3. Waktu perjalanan prediktif

Google Maps API memberikan waktu perjalanan prediktif berdasarkan data waktu historis setiap harinya.

4. Matriks jarak

Jika aplikasi harus cepat memutuskan waktu dan jarak tempuh di antara beberapa titik lokasi, pengembang dapat menggunakan layanan Matriks Jarak dari Google Maps API.

5. Citra satelit global

Katalog global yang berisi citra udara beresolusi tinggi yang ditawarkan oleh Google Earth juga tersedia di Google Maps API. Pengembang dapat mengalihkan setiap peta ke tampilan satelit menggunakan label opsional. Tingkat detail tertinggi pada lokasi yang telah ditetapkan dapat ditentukan secara otomatis, sehingga memungkinkan pengembang menampilkan gambar terbaik kepada pengguna.

6. Perenderan KML

Google Maps dapat mengelola data geospasial dalam format KML atau GeoRSS, Pengembang atau pengguna dapat menambahkannya ke aplikasi Maps API hanya dengan beberapa baris kode.

7. Street View

Google Maps API memungkinkan untuk menampilkan panorama Street View ke dalam aplikasi. Pengembang dapat mengontrol arah tampilan panorama, merespons perubahan tampilan yang dipicu oleh pengguna Anda, dan menambahkan elemen interaktif seperti penanda, jendela munculan, atau bahkan gambar panorama sendiri.

2.2.8 Keyhole Markup Language (KML)

Keyhole Markup Language merupakan bahasa pemrograman yang berformat Extensible Markup Language (XML) untuk visualisasi data geospasial. KML pertama kali diciptakan pada tahun 2001 oleh sebuah perusahaan bernama Keyhole yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2004.

Pada tahun 2008 KML menjadi salah satu standar internasional untuk visualisasi data geospasial di bawah *Open Geospatial Consortium*. Seperti halnya halaman web yang tampilannya membutuhkan sebuah aplikasi web browser, maka untuk menampilkan file KML dibutuhkan aplikasi geo browser seperti Google Earth, Microsoft Virtual Earth, ESRI ArcGIS Explorer, dan lain sebagainya. Selain itu file KML dapat juga ditampilkan dalam Google Map. KML mampu menampilkan data vector, raster, 3D, bahkan sampai animasi. Karena kemampuan yang sangat kaya, maka KML banyak dipakai untuk berbagai macam aplikasi diantaranya:

1. Pengguna biasa dapat menampilkan titik lokasi perjalanan, tempat usaha, rute sepeda dan lain-lain, serta menambahkan informasi dan foto.
2. Para ilmuwan dapat menggunakan KML untuk visualisasi perubahan keadaan cuaca atau pergerakan awan, penyebaran virus, pola gempa dan lain sebagainya.
3. Pemerintah dapat menampilkan lokasi-lokasi potensial untuk investor, lokasi program kegiatan, memetakan potensi daerah, dan lain-lain

Dalam penelitian ini, KML digunakan untuk menampilkan simbol lokasi foto kerusakan jalan pada peta google map.

2.2.9 Google Drive

Google drive merupakan layanan penyimpanan yang dikembangkan oleh Google. Diluncurkan pada 24 april 2012. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk menyimpan file hingga 15 GB dan memerlukan tambahan biaya untuk mendapat ruang penyimpanan yang lebih besar. Google drive terintegrasi dengan Gmail, G+ dan Google Search. Fitur yang digaris bawahi dari Google Drive pada penelitian ini adalah API nya yang dapat digunakan oleh para pengembang untuk menghubungkan aplikasi pengembangannya terhadap Google Drive. Pada penelitian ini, Google Drive digunakan sebagai media penyimpanan online agar mudah diakses oleh pihak lain yang membutuhkan.

2.2.10 SQLite

SQLite merupakan sistem manajemen database relasional yang dibangun dalam sebuah library bahasa pemrograman C. Berbeda dengan kebanyakan sistem manajemen database lainnya, SQLite bukanlah mesin database client-server melainkan berupa file tunggal atau beberapa file saja. SQLite memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

1. Mudah dikelola

SQLite mudah dikelola karena SQLite merupakan file tunggal (atau beberapa file saja dengan tambahan log transaksi). Bila dibandingkan dengan database lainnya, SQLite juga tidak membutuhkan konfigurasi banyak. Selain itu, format filenya juga stabil di versi utama. Jadi, jika punya file database SQLite dari versi 3.0.0, pembaca tetap bisa membacanya dengan menggunakan SQLite terbaru 3.10.0. Jika pembaca ingin mengambil file database pada thumb drive, pembaca hanya perlu menyalin filenya saja.

2. Stabil

SQLite secara aktif dikembangkan oleh beberapa software engineer yang handal. Dalam waktu beberapa bulan, SQLite sering dirilis. Banyak fitur yang telah ditambahkan. Salah satunya fitur dukungan untuk data JSON melalui ekstensi json1. Selain itu, SQLite juga merilis versi perbaikan dari pencarian teks lengkap, yang meliputi hasil pemeringkatan dengan menggunakan algoritma BM25. Meskipun banyak fitur yang sering ditambahkan, SQLite jarang menemukan bug didalamnya. Karena sebelum dirilis, SQLite di uji dengan pengujian yang cukup ketat.

3. Cepat

SQLite sangat cepat jika berjalan pada lingkup yang sama sehingga tidak ada sumber daya tambahan seperti jaringan ketika menjalankan query maupun mengambil data. SQLite benar-benar fleksibel sehingga tidak membutuhkan protokol, serialisasi ataupun komunikasi melalui socket. SQLite juga bisa berjalan pada perangkat mobile, yang kini banyak dipakai di berbagai aplikasi Android.

4. Bisa Diperluas

SQLite juga bisa diperluas dengan ekstensi dan diintegrasikan dengan API. Salah satu contohnya adalah modul Python Pysqlite yang menjadi driver untuk SQLite. Ada juga modul Python Apsw yang menjadi driver alternatif SQLite. Modul Apsw menyediakan banyak API yang berguna untuk mendefinisikan fungsi kustom SQL, fungsi agregat, dan kolaborasi.

5. Mode WAL

Mode WAL pertama kali diperkenalkan pada SQLite 3.7.0. Fitur ini berguna untuk mengatasi kongkurensi dimana aktivitas membaca dan menulis data bisa dilakukan secara bersamaan. Tanpa mode WAL akan sangat sulit jika banyak menggunakan proses yang berkaitan dengan database.

2.2.11 Object Oriented Programming

Object Oriented Programming merupakan metode pemrograman yang berorientasi objek. OOP bertujuan untuk mempermudah pengembangan program dengan cara mengikuti model – model yang telah ada di kehidupan sehari-hari. Hal ini yang membedakan dengan pemrograman konvensional dimana struktur data dan perilaku hanya berhubungan secara terpisah.

2.2.11.1 Objek

Objek merupakan pemodelan sistem yang lebih natural dibandingkan dengan prosedur. Seperti halnya dunia nyata, objek dapat dilihat dimana saja, setiap objek memiliki dua karakteristik, yakni keadaan (*state*) dan tingkah laku.

2.2.12 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan, memvisualisasikan dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis *Object Oriented* (OO) [16]. Terdapat hal-hal yang mendasar di dalam model UML. Beberapa hal tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Classes* atau kelas, merupakan kelompok dari objek yang memiliki atribut, operasi dan hubungan semantik. Sebuah kelas mengimplementasikan 1 atau

lebih interfaces. Kelas dapat digambarkan sebagai sebuah persegi panjang, memiliki nama, atribut dan metode pengoperasian.

2. *Interfaces*, adalah sebuah antarmuka yang menghubungkan dan melayani antar kelas atau elemen. Antarmuka mendefinisikan sebuah set atau kelompok dari spesifikasi pengoperasian, umumnya antarmuka digambarkan dengan sebuah lingkaran beserta nama. Sebuah antarmuka merupakan pelengkap dari kelas atau komponen dan berdiri sendiri.
3. *Collaboration*, didefinisikan dengan interaksi dan sebuah kumpulan dari kelas atau elemen yang bekerja secara bersamaan.
4. *Use Cases*, merupakan uraian kelompok yang saling berkaitan dan membentuk secara teratur yang dilakukan oleh sebuah aktor. Use case digunakan sebagai bentuk tingkah laku objek dalam sebuah model yang direalisasikan dengan cara collaboration
5. *Nodes*, merupakan fisik dari elemen yang ada pada saat dijalankannya sebuah sistem.

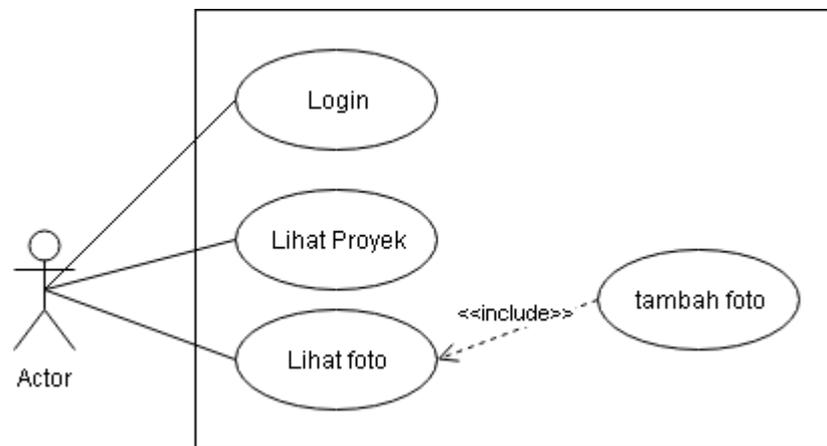
Terdapat 4 macam hubungan atau *relationship* dalam penggunaan UML, yakni:

1. *Dependency*, adalah hubungan semantik antara dua objek. Umumnya dependency digambarkan dengan sebuah panah dengan garis putus - putus.
2. *Association*, adalah hubungan antar benda struktural yang terhubung diantara objek. Umumnya asosiasi digambarkan dengan garis yang dilengkapi dengan nama atau status hubungannya
3. *Realizations*, adalah hubungan semantik antara kelompok yang dapat menjamin adanya ikatan diantaranya.
4. *Generalizations*, adalah hubungan hirarkis antar class. Sebuah class dapat diturunkan dari class lain dan mewariskan semua atribut dan metoda class asalnya serta menambahkan fungsionalitas baru, sehingga disebut anak dari class yang diwarisinya. Generalizations digambarkan dengan anak panah.

2.2.12.1 Use Case Diagram

Diagram Use Case adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan aktifitas yang dilakukan oleh sebuah sistem dengan aktor. Pembahasan dalam use case diagram difokuskan terhadap apa yang dilakukan bukan bagaimana melakukannya. Diagram use case menjelaskan dan menerangkan kebutuhan atau *requirement* yang diinginkan user.

Selama tahap desain, diagram use case berperan untuk menetapkan perilaku (behavior) sistem saat diimplementasikan. Dalam sebuah model terdapat satu atau beberapa diagram use case yang menggambarkan fungsi sistem yang diharapkan.



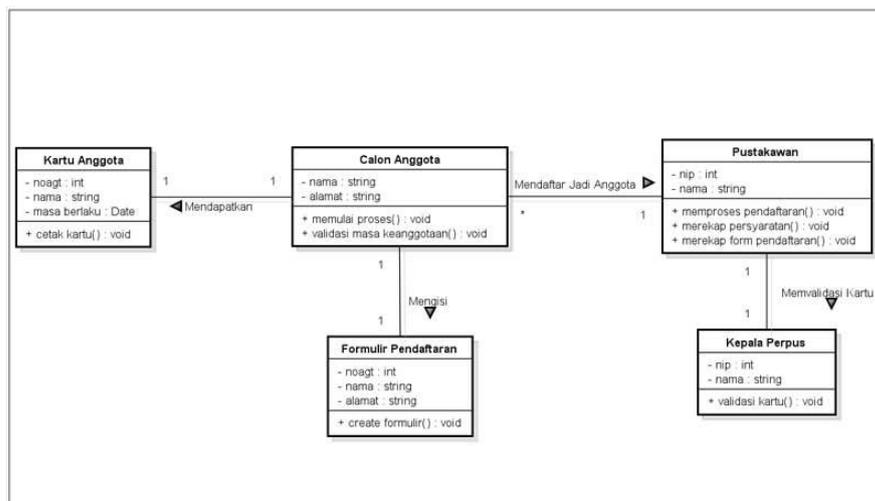
Gambar 2. 8 Contoh Use Case Diagram

2.2.12.2 Class Diagram

Diagram class memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelasnya dan hubungan mereka. Diagram class bersifat statis, menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan apa yang terjadi jika mereka berhubungan. Diagram class ini mirip dengan ER-Diagram pada perancangan database, bedanya pada ER-Diagram tidak terdapat operasi atau metode tetapi hanya atribut[12]. Diagram Class memiliki susunan struktur class yaitu sebagai berikut:

1. Main Class, kelas yang memiliki fungsi awal yang dieksekusi ketika sistem mulai berjalan.
2. Interface Class, kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai. Disebut juga dengan Boundary Class.

3. Defining Class, kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada dan diambil dari pendefinisian use case.
4. Entity Class, kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data. Contoh class diagram dapat dilihat pada gambar



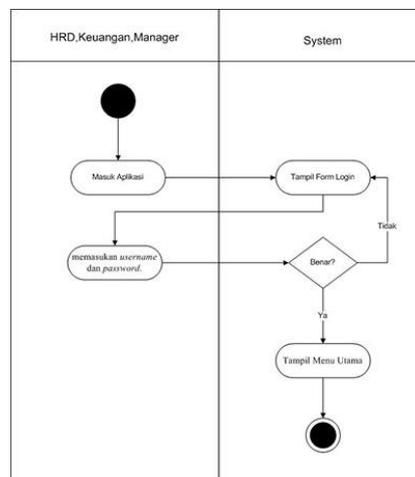
Gambar 2. 9 Contoh Class Diagram

2.2.12.3 Activity Diagram

Activity Diagram yaitu diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja (aktivitas) pada use case (proses), logika, proses bisnis dan hubungan antara aktor dengan alur-alur kerja use case. Jika sudah terbiasa dengan flowchart, maka tidak akan merasa kesulitan dalam mempelajari activity diagram, karena activity diagram identik dengan flowchart, hanya saja ada beberapa notasi tambahan yang digunakan untuk kasus- kasus tertentu. Berikut ini di jelaskan elemen-elemen dari activity diagram [12].

1. *Activity*, yaitu elemen yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas.
2. *Transitions*, elemen yang digunakan untuk menggambarkan transisi dari elemen yang satu ke elemen yang lainnya.
3. *Decisions*, yaitu elemen yang digunakan untuk percabangan logika. Elemen ini sering kita jumpai pada flowchart terutama flowchart yang digunakan untuk menggambarkan sebuah algoritma.

4. *Merge Point*, elemen yang digunakan untuk menggabungkan percabangan proses. Elemen ini merupakan kebalikan dari elemen decisions, dimana jika decisions digunakan untuk percabangan, sedangkan merge point digunakan sebagai penggabungan dari percabangan.
5. *Start Point*, yaitu elemen yang digunakan untuk memulai activity diagram.
6. *End Point*, yaitu elemen yang digunakan untuk mengakhiri activity diagram.
7. *Swimlines*, yaitu elemen yang digunakan untuk memisahkan antara aktor dan sistem ataupun antara aktor Yang satu dengan aktor Yang lain atau antara sistem Yang satu dengan sistem Yang lain.

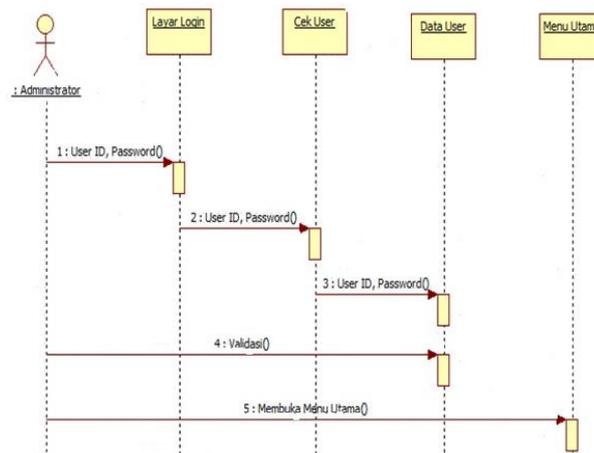


Gambar 2. 10 Contoh Activity Diagram

2.2.12.4 Sequence Diagram

Diagram sequence merupakan salah satu diagram interaksi yang menjelaskan bagaimana suatu proses itu dilakukan, pesan apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Objek-objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut. Biasanya digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diagram ini secara khusus berasosiasi dengan Diagram Use Case dan memperlihatkan tahap demi tahap apa yang seharusnya terjadi [12]. Komponen-komponen yang ada pada Diagram Sequence adalah sebagai berikut:

1. *Object*, merupakan komponen berbentuk kotak yang mewakili sebuah class atau objek.
2. *Activation Boxes*, merupakan komponen berbentuk persegi panjang yang menggambarkan waktu yang diperlukan sebuah objek untuk menyelesaikan tugas
3. *Actors*, komponen yang bentuknya seperti stick figure. Komponen ini yang mewakili seorang pengguna yang berinteraksi dengan sistem.
4. *Lifeline*, adalah komponen yang berbentuk garis putus-putus. Lifeline biasanya memuat kotak yang berisi nama dari sebuah objek berfungsi menggambarkan aktifitas dari suatu objek. Contoh sequence diagram dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2. 11 Contoh Sequence Diagram

2.2.13 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah sistem navigasi satelit yang menyediakan informasi lokasi dan waktu di dalam berbagai kondisi cuaca, dimanapun di atas permukaan bumi, selama masih menerima sinyal GPS yang dipancarkan oleh satelit. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang atau suatu perangkat, diperlukan suatu alat bernama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirimkan oleh satelit GPS. Posisi tersebut berupa titik-titik koordinat berupa posisi lintang yang dinamakan latitude, dan posisi bujur atau longitude dari posisi seseorang atau suatu lokasi yang kemudian akan muncul pada layar peta elektronik [17]. GPS receiver terdiri dari beberapa integrated circuit (IC).

GPS dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, seperti pada mobil, kapal, pesawat yang bisa diintegrasikan dengan perangkat komputer atau handphone.

Kelebihan dari GPS adalah mampu bekerja dalam berbagai kondisi cuaca, siang atau malam. Keakuratan sebuah perangkat GPS bisa mencapai 15 meter, bahkan model terbaru yang dilengkapi teknologi Wide Area Augmentation System (WAAS) keakuratannya sampai 3 meter. Karena GPS bekerja mengandalkan satelit, maka penggunaannya disarankan di tempat terbuka. Penggunaan di dalam ruangan, atau di tempat yang menghalangi arah satelit, maka GPS tidak akan bekerja secara akurat dan maksimal. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi. Semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presisi data posisi yang dihasilkan. Selain itu, ketinggian juga mempengaruhi proses kerja GPS, karena semakin tinggi maka semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit.

2.2.14 Kamera

Kamera merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengabadikan suatu objek menjadi sebuah gambar berupa tempat atau peristiwa yang merupakan hasil proyeksi dari lensa. Prinsip kerja kamera memiliki kemiripan dengan mata. Lensa kamera merupakan bagian dari kamera yang berfungsi untuk membentuk bayangan, mirip seperti lensa pada mata. Hasil foto atau rekaman yang diambil oleh kamera digital maupun smartphone memiliki format yang sama, hanya berbeda dari kualitasnya.

Pada Penelitian ini, Kamera digunakan sebagai alat pengambil gambar terhadap kondisi kerusakan – kerusakan jalan yang ditemukan oleh pengguna.

2.2.15 Pengujian Black Box

Pengujian Black Box adalah pengujian yang didesain untuk mencari kesalahan dengan melakukan ujicoba pada interface software. Pengujian Black Box dilakukan dengan cara mendemonstrasikan fungsi dari perangkat lunak yang beroperasi dengan mengecek input sudah bisa diterima dengan baik atau tidak dan hasil outputnya sesuai dengan apa yang diharapkan. Pada dasarnya, Pengujian Black Box hanya memeriksa hasil output yang dikeluarkan apakah sudah sesuai

dengan apa yang diharapkan dan dinyatakan benar. Terdapat beberapa teknik dalam Pengujian Black Box yang dapat diterapkan, yakni sebagai berikut :

1. *Equivalent Partiotioning*, teknik perancangan uji perangkat lunak yang melibatkan pembagian nilai input ke dalam partisi yang tidak valid dan nilai persiapan dari setiap partisi sebagai data uji.
2. *Boundary Value Analysis*, teknik perancangan uji perangkat lunak yang melibatkan penentuan batas nilai masukan dan pemilihan nilai yang berada pada batas dan hanya di dalam atau luar batas sebagai data uji.
3. *Cause Effect Graphing*, teknik perancangan uji perangkat lunak yang melibatkan identifikasi kasus (kondisi masukan) dan efek (kondisi keluaran) yang menghasilkan Cause-Effect Graph menghasilkan uji kasus yang sesuai.

