

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Data yang digunakan dari penelitian tugas akhir ini adalah data yang langsung berkaitan dengan objek penelitian, dalam hal ini data diperoleh melalui pengambilan data langsung di lapangan. Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah kemacetan lalu lintas kota Bandar Lampung yang terdiri dari ruas-ruas jalan termasuk jalan Z.A Pagar Alam dengan tiga titik kemacetan yaitu didepan Institut dan Bisnis Darmajaya, depan Mall Boemi Kedaton, dan didepan Ramayana Tanjung Karang. Data untuk objek penelitian ini diperoleh dari hasil pengumpulan data dari Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan (DLLAJ) kota Bandar Lampung dan survey arus lalu lintas jalan raya kota Bandar Lampung untuk tiga titik kemacetan diatas.

3.1.1 Objek Dalam Citra

Mengenali suatu objek dalam citra dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi pola objek tersebut. Secara umum, pengertian pola (pattern), atau dikenal dengan istilah ciri / fitur, adalah komposit gabungan atau himpunan dari fitur yang merupakan sifat dari suatu objek. Ciri / fitur adalah segala jenis aspek pembeda atau ciri-ciri yang membedakan. Ciri inilah yang digunakan dalam melakukan identifikasi terhadap objek yang dikenali. Oleh karena itu pemilihan fitur sangat menentukan keberhasilan dalam pengenalan pola. Ukuran fitur diperoleh dari hasil ekstraksi fitur pada objek. Ukuran fitur berwujud simbolik (misalnya warna) atau numeric (misalnya tinggi). Fitur yang bagus adalah fitur yang memiliki daya

pembeda yang tinggi, sehingga pengenalan pengelompokan pola berdasarkan fitur yang dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi.

3.2 Subjek Penelitian

Yang menjadi subjek penelitian adalah “Perancangan Sistem Informasi Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Berbasis CCTV”. Jadi penelitian yang dilakukan lebih mengarah pada suatu sistem informasi yang ingin disampaikan kepada para pengguna jalan dan dinas-dinas lalu lintas yang terkait melalui internet.

3.3 Jenis Penelitian Data

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian Kuantitatif adalah penelitian yang memberikan penjelasan tentang objek penelitian serta menyampaikannya menjadi suatu pernyataan. Disini penulis ingin menyampaikan informasi tentang kemacetan lalu lintas Kota Bandar Lampung dengan menyertakan salah satu contoh yaitu Jalan Zainal Abidin Pagar Alam sebagai topik utama penelitian.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian data dilakukan dengan observasi tidak langsung yaitu mengambil data kemacetan dari DLLAJ Kota Bandar Lampung dan survey arus lalu lintas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam untuk tiga titik kemacetan yaitu depan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, depan Mall Bumi Kedaton, dan daerah Ramayana Tanjung Karang. Selain itu juga diperoleh data pengklasifikasian jalan menurut DLLAJ berdasarkan rasio kejenuhan dan penyebab kemacetan jalan.

3.5 Data

Data yang digunakan dari penelitian tugas akhir ini adalah data yang langsung berkaitan dengan objek penelitian. Dalam hal ini data diperoleh melalui pengambilan data langsung di lapangan yaitu di kawasan lampu merah di kota Bandar Lampung dan kawasan sekitar lalu lintas kota Bandar Lampung yang terdiri dari ruas-ruas jalan termasuk Jalan Z.A Pagar Alam dengan dua titik kemacetan yaitu didepan Institut dan Bisnis Darmajaya, depan Mall Boemi Kedaton, dan di Jalan Raden Intan depan Ramayana Tanjung Karang. Jumlah data yang digunakan sejumlah 62

sampel uji yang terdiri dari :

1. Dua belas (12) sampel posisi 45°
2. Empat belas (14) sampel uji 1 mobil
3. Dua belas (12) sampel uji 2 mobil
4. Dua belas (12) sampel uji lebih dari 3 mobil
5. Dua belas (12) sampel uji acak (posisi belakang, samping kiri, samping kanan)

3.6 ITS (Intelligent Transport Sistem)

Menghadapi kemajuan teknologi dalam transportasi terdapat pilihan, yaitu memperbaiki teknologi yang ada sekarang atau pembangunan teknologi baru. Pembangunan teknologi baru membutuhkan tersedianya dana yang sangat besar. Dan dituntut untuk dapat menyelesaikan permasalahan perguliran waktu yang sesuai pada kebutuhan persimpangan jalan serta hal terkait selayaknya kemampuan nalar manusia sehingga solusi paling tepat yang ditawarkan yaitu penerapan artificial intelligence (AI) pada traffic jalan tersebut. AI dapat membangun entitas-entitas cerdas yang sesuai dengan pemahaman manusia dan entitas tersebut ternyata sangat menarik dan mempercepat proses pemahaman terhadap kecerdasan manusia. Teknologi ITS (Intelligent Transport Sistem) adalah salah satu cabang AI di bidang transportasi yang baru berkembang beberapa tahun terakhir untuk mengatasi kemacetan lalu lintas di beberapa negara maju.

3.7 Objek Dalam Citra

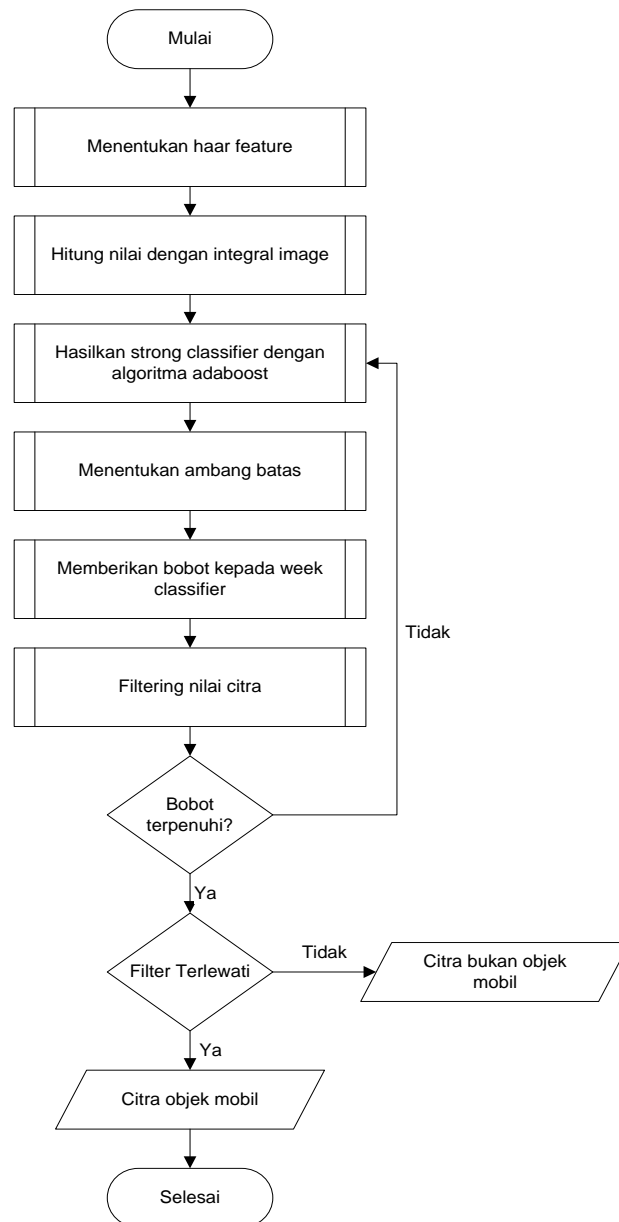
Mengenali suatu objek dalam citra dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi pola objek tersebut. Secara umum, pengertian pola (pattern) atau dikenal dengan istilah ciri / fitur adalah komposit, gabungan, atau himpunan dari fitur yang merupakan sifat dari suatu objek. Ciri / fitur adalah segala jenis aspek pembeda atau ciri-ciri yang membedakan. Ciri inilah yang digunakan dalam melakukan identifikasi terhadap objek yang dikenali. Oleh karena itu pemilihan fitur sangat menentukan keberhasilan dalam pengenalan pola. Ukuran fitur diperoleh dari hasil ekstraksi fitur pada objek. Ukuran fitur berwujud simbolik (misalnya warna) atau numeric (misalnya tinggi). Fitur yang bagus adalah fitur yang memiliki daya pembeda yang tinggi, sehingga pengenalan / pengelompokan pola berdasarkan fitur yang dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi.

3.8 Viola-Jones

Proses deteksi adanya citra objek dalam sebuah gambar dapat dilakukan dalam OpenCV (Open Computer Vision) yang diintegrasikan dengan software pemrograman. Salah satu metode pendeteksi objek yang umum saat ini yaitu menggunakan sebuah metode yang dipublikasikan oleh Paul Viola dan Michael Jones tahun 2001. Umumnya disebut metode Viola-Jones. Pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar menggabungkan empat konsep utama :

1. Fitur segi empat sederhana yang disebut fitur Haar.
2. Integral gambar untuk pendeteksian fitur secara cepat.
3. Metode machine learning adaboost.
4. Pengklasifikasi bertingkat (cascade classifier) untuk menghubungkan banyak fitur secara efisien.

Gambar 3.1 menunjukkan flowchart seleksi fitur Haar dengan Adaboost.



Gambar 3.1 Flowchart seleksi fitur haar dengan adaboost

Sebuah fitur haar diawali dengan meng-input citra lalu citra image di preprocessing menjadi citra grayscale yang akan dicari fitur positif dengan AdaBoost dan Cascade Classifier. Proses konversi image dari RGB ke Grayscale menggunakan persamaan dibawah ini :

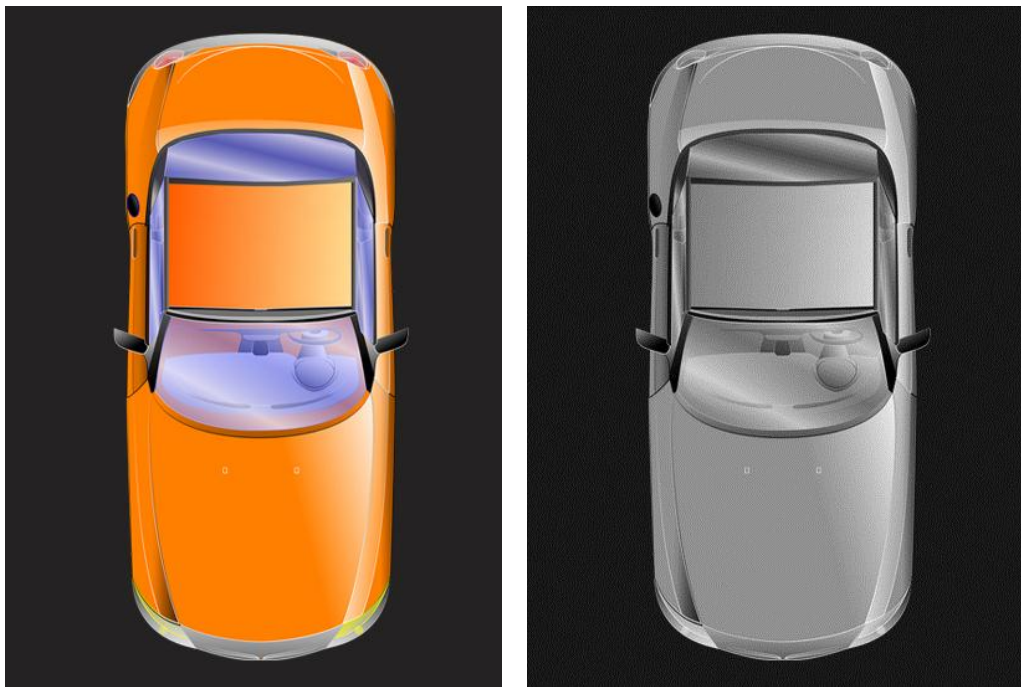
Misalkan suatu citra objek memiliki nilai $R = 100$, $G = 100$, $B = 100$, maka nilai grayscale dari citra tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$X = (0,299R) + (0,587G) + (0,114B) \quad (1)$$

diperoleh

$$X = (0,299 * 100) + (0,587 * 100) + (0,114 * 100) = 99,99$$

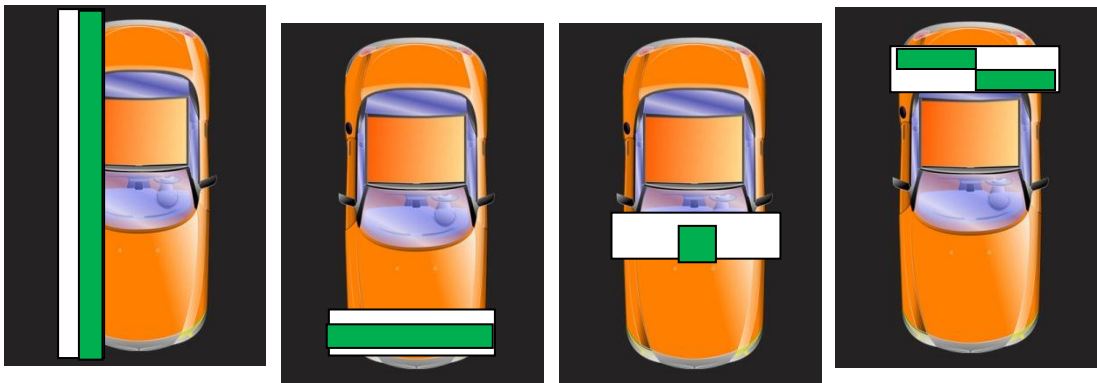
Gambar 2 adalah contoh citra hasil *grayscale*.



Gambar 3.2 Contoh konversi citra RGB menjadi citra *grayscale*

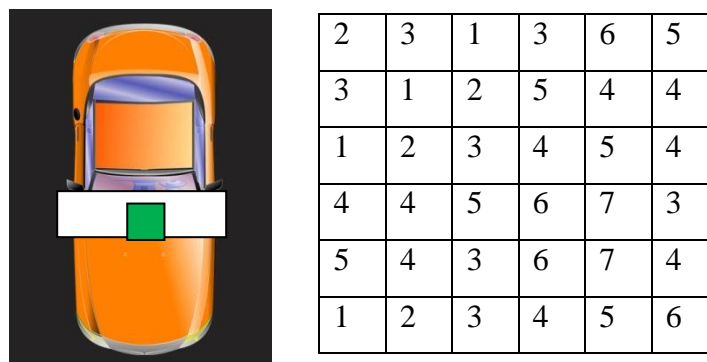
Setelah melakukan proses grayscale maka proses selanjutnya adalah scaling dan sliding pada window. Jika objek terdeteksi, akan dilakukan penggambaran garis persegi pada gambar mobil tersebut. Pendeteksian objek menggolongkan gambar berdasarkan pada nilai dari fitur sederhana. Operasi dasar dari suatu fitur jauh lebih cepat dibandingkan dengan pengolahan pixel. Sejumlah Fitur haar mewakili wilayah persegi pada citra dan menjumlahkan semua pixel pada daerah tersebut. Viola-jones mengklasifikasikan citra dari nilai fitur-fitur sederhana dan

menggunakan tiga jenis fitur, yaitu fitur persegi, fitur tiga persegi, dan fitur empat persegi. Nilai dari fitur-fitur tersebut adalah selisih antara daerah hitam dan putih. Gambar 3.3 menunjukkan sample perhitungan *integral image*.



Gambar 3.3 Sampel perhitungan *integral image*

Pertama, ditentukan terlebih dahulu area yang akan dideteksi apakah terdapat obyek atau tidak. Proses berikutnya adalah melakukan pendeteksian obyek menggunakan Haar Cascade Clasifier dengan langkah-langkah yang akan dijelaskan sebagai berikut. Integral image adalah sebuah citra yang nilai tiap pixel-nya merupakan penjumlahan nilai pixel atas dan kirinya. Sebagai contoh pada Gambar 3.3 (c) sebuah daerah persegi yang akan di-scan menggunakan persegi gelap terang memiliki nilai yang ditunjukkan oleh Gambar 3.4



Gambar 3.4 Citra Masukan

Pada citra masukan yang diberi persegi pada Gambar 3.4 terlihat pada Gambar 3.5.

2	3	1	3	6	5
3	1	2	5	4	4
1	2	3	4	5	4
4	4	5	6	7	3
5	4	3	6	7	4
1	2	3	4	5	6

Gambar 3.5 Persegi haar like dari citra masukan pada Gambar 3.4

Proses perhitungan nilai gelap dan nilai terang dinyatakan dalam Persamaan (2).

$$F_{haar} = |\text{Total Pixel} - \text{Total Pixel Putih}| \quad (2)$$

Untuk menghitung Fitur nilai Haar menggunakan Summed Area Table atau yang dikenal sebagai Integral image, pertama dibentuk matriks nilai integral image dimana $X - 1$ dan $Y - 1$ adalah pixel tetangga dari pixel yang akan dihitung integral image dari citra.

Hasil perhitungan secara manual menggunakan Persamaan (2). Nilai 22 tersebut kemudian dibandingkan dengan threshold yang sudah ditentukan sebagai pendeteksian obyek. Apabila nilai fitur haar lebih tinggi daripada threshold, maka dapat dikatakan pada area tersebut memenuhi filter haar. Sesuai flowchart pada Gambar 3.1, proses ini akan dilanjutkan untuk menguji kembali area tersebut dengan filter haar yang lain dan apabila seluruh filter haar terpenuhi maka dikatakan pada area tersebut terdapat obyek yang diamati.

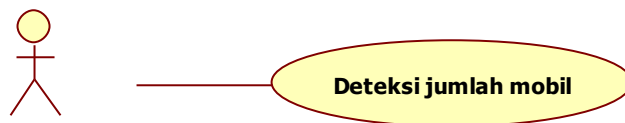
3.9 Perancangan Sistem

Rancangan sistem pendeteksi jumlah mobil dalam Intelligent Transport Sistem (ITS) menggunakan metode viola-jones disajikan menggunakan Unified

Modelling Language (UML) berupa diagram use case, diagram activity, dan sequence diagram.

3.9.1 Use Case Diagram Deteksi Kendaraan

Adapun diagram use case yang dapat menggambarkan rancangan sistem pendeteksi jumlah mobil ditunjukkan oleh Gambar 3.5

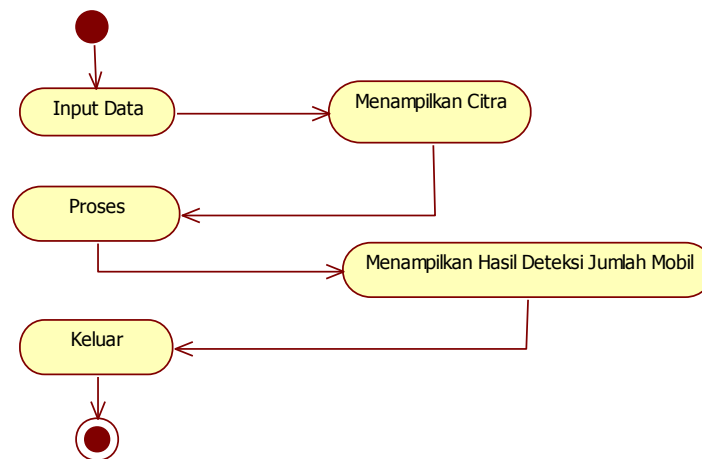


Gambar 3.5 Diagram use case system pendeteksi jumlah mobil.

Berdasarkan Gambar 3.5 aplikasi system pendeteksi jumlah mobil dapat diakses oleh seorang user.

a) Activity Diagram Deteksi Kendaraan

Diagram activity adalah diagram yang menggambarkan semua aktifitas yang dilakukan oleh user ditunjukkan oleh Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram activity sistem pendeteksi jumlah mobil

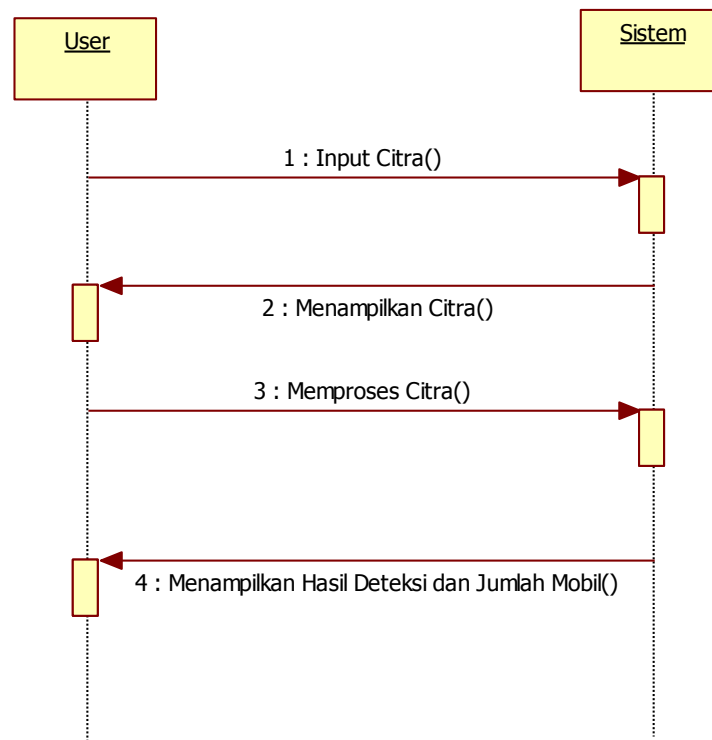
Diagram activity pada Gambar 3.6 menunjukkan bahwa seorang user dapat menginputkan sebuah citra lalu sistem akan menampilkan citra yang telah diinput oleh user. Selanjutnya, user memilih tombol proses dan sistem akan menampilkan hasil deteksi dan jumlah mobil. Apabila user telah melakukan pendeteksian maka user dapat menekan tombol keluar untuk mengakhiri proses.

b) Sequence Diagram Deteksi Kendaraan

Gambar 3.4 menunjukan urutan kinerja system diawali dengan user menginput citra lalu sistem akan menampilkan citra dan memproses citra hingga menampilkan hasil deteksi dan jumlah mobil.

3.9.2 Perancangan Antarmuka Deteksi Kendaraan

Perancangan antarmuka pengguna atau design user interface merupakan penggambaran tampilan yang digunakan secara langsung oleh pengguna, dan interaksi yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam sistem. Adapun perancangan antarmuka ini diuraikan sebagai berikut.



Gambar 3.7 Sequence diagram sistem pendeteksi jumlah mobil



Gambar 3.8 Interface sistem pendeteksi jumlah mobil

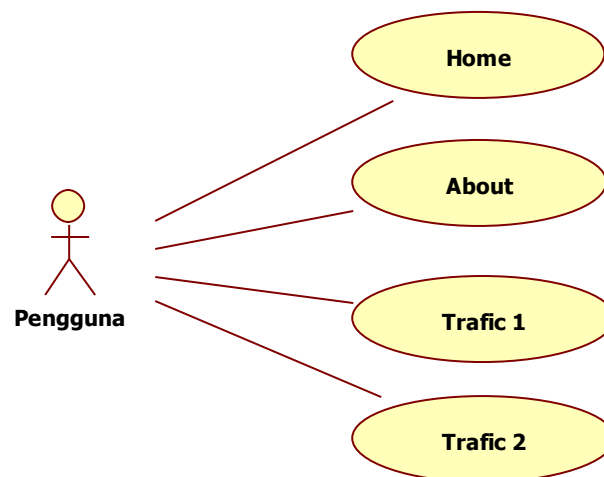
Gambar 3.8 merupakan tampilan aplikasi sistem pendeteksi jumlah mobil. User memilih citra image yang akan diproses. Pada form tersebut terdapat tombol start digunakan untuk memproses citra image yang telah di input sebelumnya untuk mengetahui berapa jumlah mobil yang terdapat pada citra uji. Setelah user menekan tombol start, maka sistem akan menampilkan jumlah mobil hasil deteksi.

3.9.3 Use Case Diagram Traffic Android

Aktor pertama adalah pengguna perangkat bergerak android yang berinteraksi dengan aplikasi frontend dalam hal melihat traffic jalan. Diagram use case ditampilkan pada Gambar 3.9.

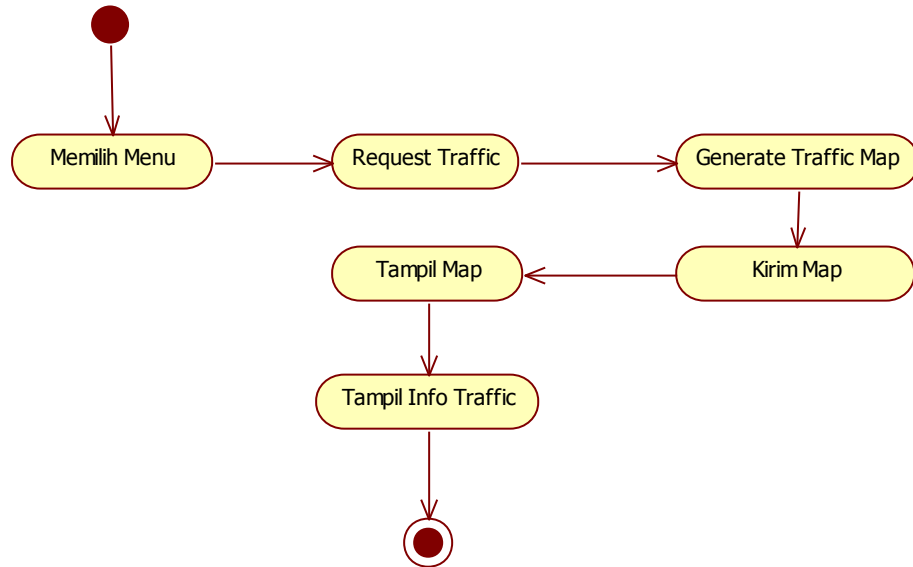
a) Use Diagram Traffic Android

Desain diagram activity dalam aplikasi ini yaitu : Lihat Traffic Jalan dan Pilih Traffic Jalan.



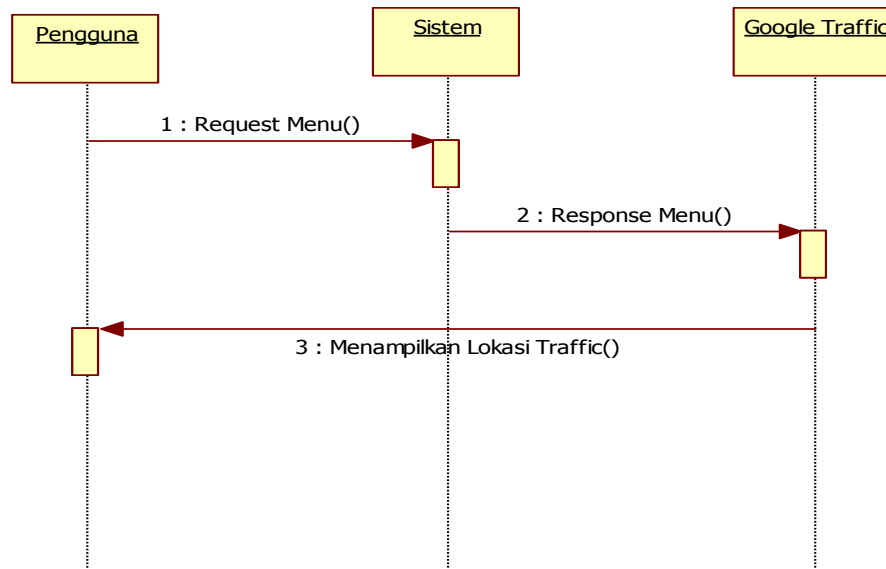
Gambar 3.9 Use Diagram Taffic Android

b) Activity Diagram Traffic Android



Gambar 3.10 Activity Diagram Taffic Android

c) Sequence Diagram Traffic Android

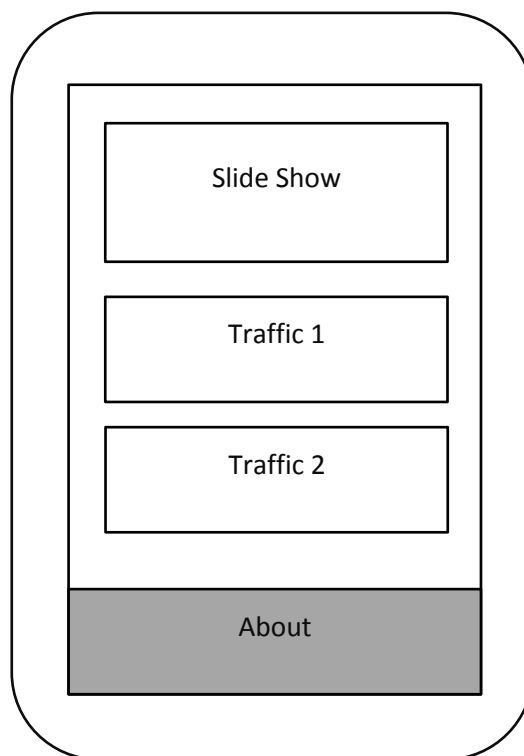


Gambar 3.11 Sequence Diagram Taffic Android

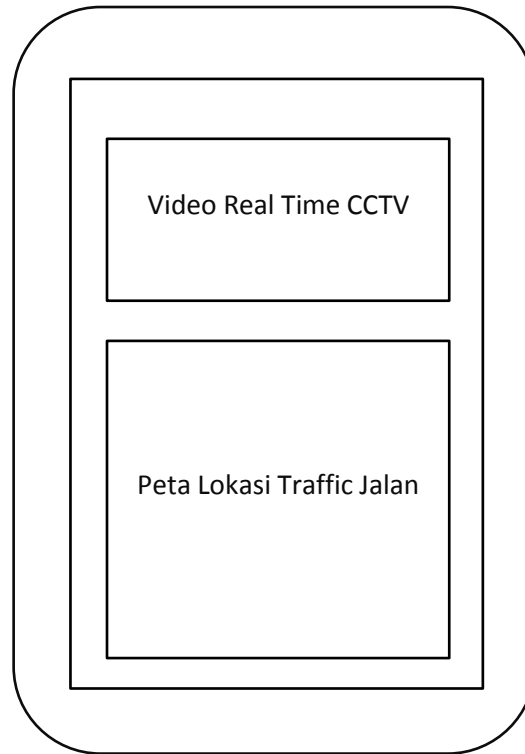
3.9.4 Rancangan Antar Muka Traffic Android

Rancangan antar muka aplikasi traffic android yang pertama adalah tampilan menu utama dan lokasi traffic jalan.

a) Rancangan Menu Utama



Gambar 3.12 Rancangan Menu Utama Taffic Android

b) Rancangan Lokasi Traffic Map

Gambar 3.13 Rancangan Lokasi Taffic Android