



Sistem Informasi Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Berbasis CCTV

Arman Suryadi Karim ^{*1}, Luqyana Rohadatul A'isy²

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi, Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya, Jalan Zainal Abidin Pagar Alam Bandar Lampung-Lampung-Indonesia 35142

e-mail: ^{*1}armansuryadi@darmajaya.ac.id, ²luqy.aisy@gmail.com

Abstrak

Penggunaan CCTV untuk menghasilkan rekaman kondisi lalu lintas yang bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan antara lain merancang sistem informasi lalu lintas pada Kota Bandar Lampung berbasis CCTV sehingga pola pengaturan / rekayasa lalu lintas di jalan raya bisa dilakukan dengan cepat dan efisien. Salah satunya adalah untuk mendeteksi jenis kendaraan atau jumlah kendaraan yang melalui jalan tersebut seperti motor, mobil, dan truck. Mengenali suatu objek dalam citra dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi pola objek tersebut. Proses deteksi adanya citra objek dalam sebuah gambar dapat dilakukan dalam OpenCV (Open Computer Vision) yang diintegrasikan dengan software pemrograman. Sebuah aplikasi mobile sebagai pendukung dari sistem informasi lalu lintas juga dibuat untuk membantu para pengendara Kota Bandara Lampung, guna menampilkan informasi mengenai kemacetan lalu-lintas di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam, Jalan Raden Intan, dan Jalan Sultan Agung. Aplikasi berbasis android dengan kelebihan lainnya berpotensi dijadikan media untuk memberikan informasi secara tepat dan mudah kepada pengendara mengenai kemacetan lalu-lintas kota Bandar Lampung.

Kata kunci— CCTV, Objek dalam citra, OpenCV, Aplikasi mobile.

Abstract

CCTV is used to record the traffic condition (a number of vehicles and several types of vehicle – motorcycles, cars, and trucks) which can be applied for various needs. Afterwards, the records of this CCTV are regarded as the input that is displayed through the systems. The objects in the form of images can be obtained by identifying the pattern of the object. The process of detecting the images can be done through OpenCV (Open Computer Version) integrated with the programming software. A mobile-based information system was able to display information about traffic jam on Zainal Abidin Pagar Alam Street, Raden Intan Street, and Sultan Agung Street to the drivers in Bandar Lampung. The advantage of the android-based information system was providing the precise information to the drivers regarding the traffic jam in Bandar Lampung.

Keywords— CCTV, Object in Image, OpenCV, Mobile Application

1. PENDAHULUAN

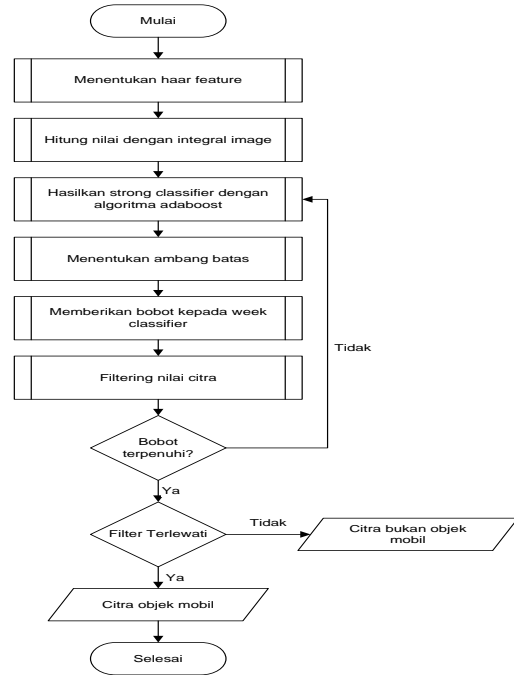
Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu masalah yang mulai dihadapi di wilayah Kota Bandar Lampung dan situasi ini diperkirakan akan makin memburuk jika tidak ada perbaikan atau penanganan yang dilakukan pada sistem transportasi yang telah ada. Kemacetan selalu terjadi di titik-titik ruas utama jalan yang terletak di seputaran CBD (Central Bussines District) pusat kota di Tanjung Karang. Setiap perhentian lampu merah (55-65 detik), panjang antrean yang terjadi sore hari mencapai 20 unit mobil. Pada saat lampu hijau menyala (15-20 detik), mobil yang berhasil lolos 5-7 unit. Kemacetan semakin parah terjadi di jalan yang memiliki jalur perputaran arah (U turn). Misalnya di Jalan ZA Pagar Alam hingga Jalan Teuku Umar.

2. 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.

2.1. Pendeteksi Objek

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.

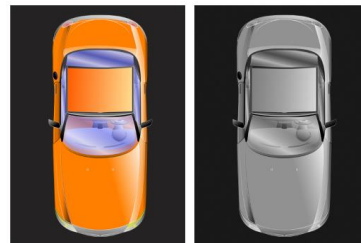


Gambar 1 Flowchart seleksi fitur haar dengan adaboost

Sebuah fitur haar diawali dengan menginput citra lalu citra image di preprocessing menjadi citra grayscale yang akan dicari fitur positif dengan AdaBoost dan Cascade Classifier. Misalkan suatu citra objek memiliki nilai $R = 100$, $G = 100$, $B = 100$, maka nilai grayscale dari citra tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan (1).

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

$$\text{Diperoleh } X = (0,299 * 100) + (0,587 * 100) + (0,114 * 100) = 99,99$$



Gambar 2 Contoh konversi citra RGB menjadi citra grayscale

Setelah melakukan proses grayscale maka proses selanjutnya adalah scaling dan sliding pada window. Jika objek terdeteksi,

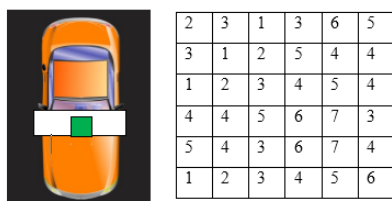
akan dilakukan penggambaran garis persegi pada gambar mobil tersebut. Pendeteksian objek menggolongkan gambar berdasarkan pada nilai dari fitur sederhana. Operasi dasar dari suatu fitur jauh lebih cepat dibandingkan dengan pengolahan pixel. Sejumlah Fitur haar mewakili wilayah persegi pada citra dan 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 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 Classifier 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 (c) sebuah daerah persegi yang akan di-scan menggunakan persegi gelap terang memiliki nilai yang ditunjukkan oleh Gambar 4



Gambar 4 Citra Masukan

Pada citra masukan yang diberi persegi pada Gambar 4 terlihat pada Gambar 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 5 Persegi haar like dari citra masukan pada gambar 4

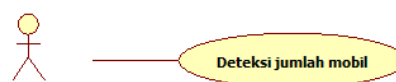
Proses perhitungan nilai gelap dan nilai terang dinyatakan dalam Persamaan (2).

$F_{haar} = |Total\ Pixel - Total\ Pixel\ Putih|$ (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.

2.2. Diagram Deteksi Kendaraan

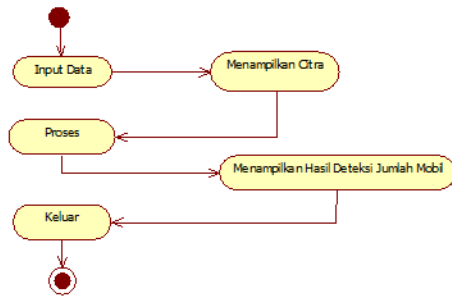
Adapun diagram use case yang dapat menggambarkan rancangan sistem pendeteksi jumlah mobil ditunjukkan oleh Gambar 6



Gambar 6 Diagram use case system pendeteksi jumlah mobil.

Berdasarkan Gambar 6 aplikasi system pendeteksi jumlah mobil dapat diakses oleh seorang user. Diagram activity adalah diagram yang menggambarkan semua

aktifitas yang dilakukan oleh user ditunjukkan oleh Gambar 7.

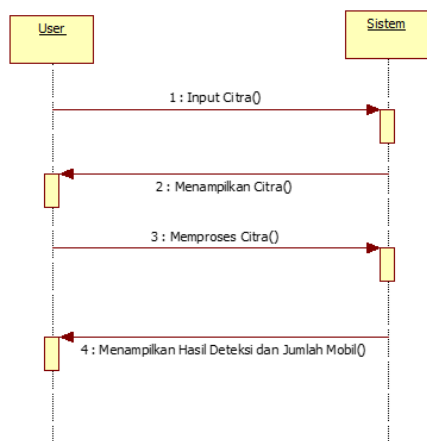


Gambar 7 Diagram activity sistem pendeteksi jumlah mobil

Diagram activity pada Gambar 7 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.

2.3 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.



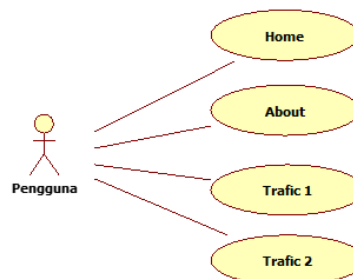
Gambar 8 Sequence diagram sistem pendeteksi jumlah mobil



Gambar 9 Interface sistem pendeteksi jumlah mobil

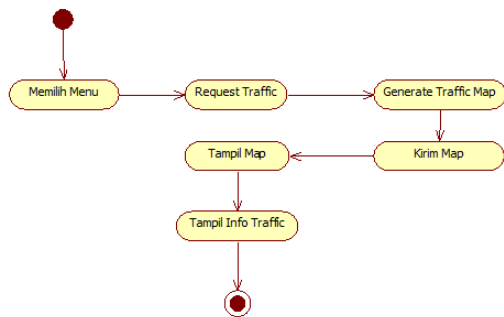
Gambar 9 merupakan tampilan aplikasi sistem pendeteksi jumlah mobil. User memilih citra image yang akan diproses. Pada form tersebut terdapat tombol start digunakan untuk memproses citra image yang telah di input sebelumnya untuk mengetahui berapa jumlah mobil yang terdapat pada citra uji. Setelah user menekan tombol start, maka sistem akan menampilkan jumlah mobil hasil deteksi.

Aktor pertama adalah pengguna perangkat bergerak android yang berinteraksi dengan aplikasi frontend dalam hal melihat traffic jalan. Diagram use case ditampilkan pada Gambar 10. Desain diagram activity dalam aplikasi ini yaitu : Lihat Traffic Jalan dan Pilih Traffic Jalan.



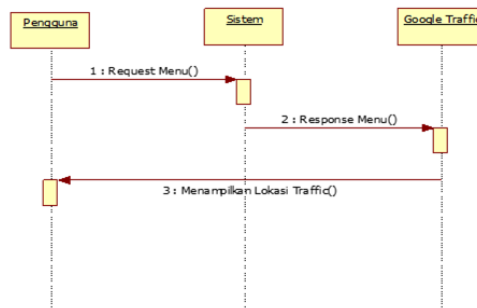
Gambar 10 Use Diagram Taffic Android

Activity Diagram Traffic Android



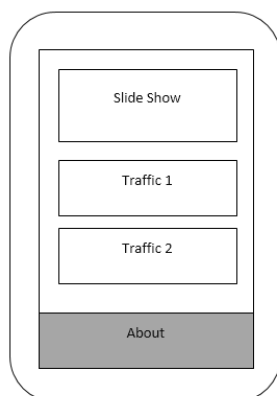
Gambar 11 Activity Diagram Taffic Android

Sequence Diagram Traffic Android

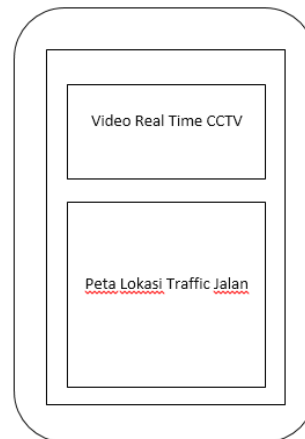


Gambar 12 Sequence Diagram Taffic Android

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



Gambar 13 Rancangan Menu Utama Taffic Android



Gambar 14 Rancangan Lokasi Taffic Android

2.4 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)

2.5 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 selanjutnya 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.

2.6 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.

2.7 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

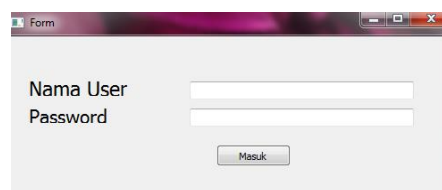
mendeteksi objek dalam gambar menggabungkan empat konsep utama :

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.

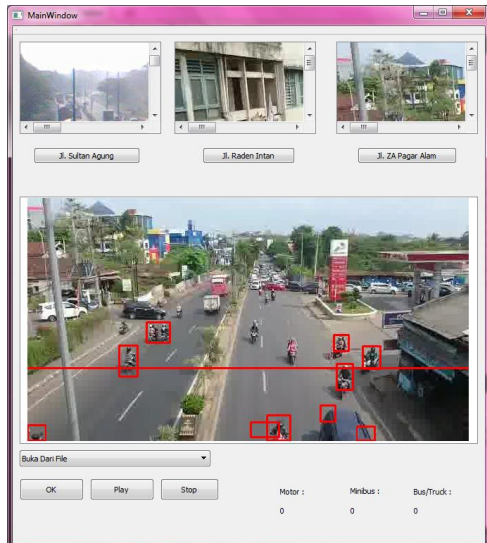
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahapan penerapan sebuah program dalam pembangunan sistem. Implementasi dibuat berdasarkan hasil suatu analisis serta desain yang terinci terhadap suatu sistem yang sedang berjalan.

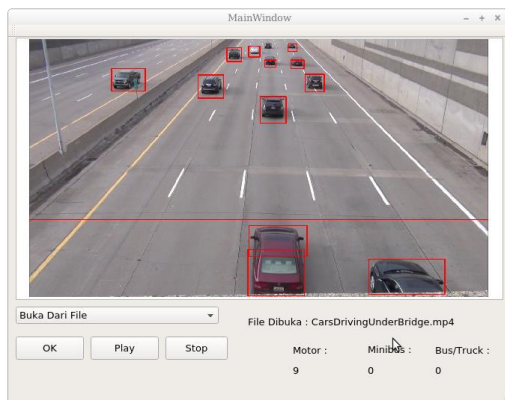
Perancangan website sistem informasi pada lalu lintas kota Bandar Lampung terdiri dari tampilan beberapa menu dan form yang berfungsi untuk memasukkan, mengubah, menghapus dan mencari data atau mencari informasi kepadatan lalu lintas kota Bandar Lampung. Dalam implementasi antar muka pengguna Perancangan website sistem informasi pada lalu lintas kota Bandar Lampung ini dapat dijalankan pada perangkat mobile dengan platform Android minimal versi Froyo (2.2).



Gambar 15 Tampilan Awal Halaman Login



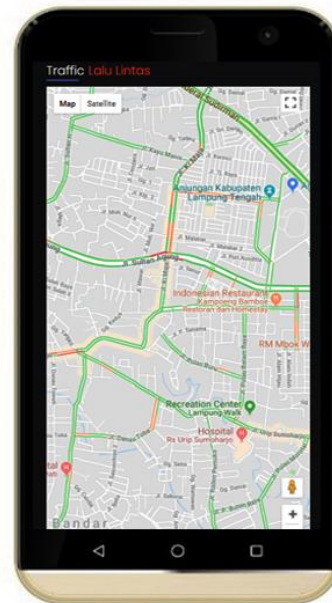
Gambar 16 Tampilan Home Sistem CCTV Lalu Lintas Kendaraan



Gambar 17 Tampilan Deteksi Kendaraan

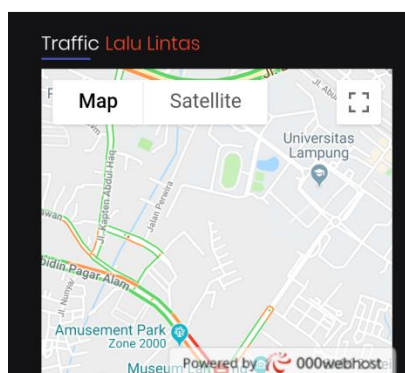


Gambar 18 Menu Utama Pengguna Android



Gambar 19 Traffic Lalu Lintas

REAL TIME CCTV



Gambar 20 Tampilan Jalan Raden Intan dan Traffic Lalu Lintas

4. KESIMPULAN

Telah dihasilkan sistem informasi lalu lintas pada Kota Bandar Lampung berbasis CCTV sehingga pola pengaturan atau rekayasa lalu lintas bisa dilakukan dengan cepat dan efisien. Bisa membantu mengetahui kekuatan jalan tersebut apakah jalan tersebut membutuhkan pelebaran jalan atau harus dibangun fly over dengan meningkatnya jumlah pengendara yang melewati jalan tersebut. Sistem informasi lalu lintas pada Kota Bandar Lampung ini nantinya akan dioperasikan di kantor Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan (DLLAJ) yang diharapkan akan dapat membantu pekerjaannya agar mengetahui berapa jumlah jenis setiap kendaraan yang melintas di setiap ruas jalan yang dipasang CCTV dengan dilengkapi sistem informasi lalu lintas pada Kota Bandar Lampung ini.

Telah dihasilkan juga sistem informasi berupa aplikasi mobile kepadatan lalu lintas (traffic map) berbasis mobile application yang dapat di download di play store agar pengguna jalan nantinya dapat juga melihat kemacetan jalan secara langsung dengan cctv real time tayang di

aplikasi android sistem informasi kepadatan lalu lintas tersebut. Aplikasi android sistem informasi kepadatan lalu lintas ini juga dilengkapi langsung dengan traffic mapp yang dapat melihat kepadatan dengan warna merah sebagai tanda bahwa jalan tersebut padat pengguna jalan dan hijau menunjukkan jalan tersebut lengang. Dengan dibuatnya aplikasi ini maka masyarakat akan lebih mudah mendapatkan informasi jalan di kota Bandar Lampung.

5. SARAN

Untuk menunjang jalannya sistem informasi lalu lintas kendaraan ini dibutuhkan ip camera. Diharapkan dengan adanya sistem informasi lalu lintas dan aplikasi android sistem informasi kepadatan lalu lintas di Kota Bandar Lampung ini dapat memberikan solusi dalam pemecahan kepadatan arus lalu lintas dan mempermudah pengguna jalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adisasmita, S.A., 2015, *Perencanaan Pembangunan Transportasi*, Yogyakarta, Graham Ilmu.
- [2] Bharata, A., 2013, *Sistem pendeteksi wajah dengan menggunakan metode Viola-Jones*, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- [3] Kusumanto, R.D., 2013, *Aplikasi Sensor Vision Untuk Deteksi Multiface dan Menghitung Jumlah orang*, Universitas Internasional Batam: Batam.
- [4] Prasetya, 2014, *Deteksi Wajah Metode Viola-Jones pada OpenCV menggunakan pemrograman*

phyton, Universitas Muhamadiyah
Surakarta : Kartasura

- [5] Suyanto, 2013, *Artificial Intelligence, Searching, Reasoning, Planning, dan Learning*, Informatika Bandung, Jakarta.
- [6] Suyuti, R., 2016, *Implementasi Intelligent Transportation System (ITS) Untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas di DKI Jakarta*, Jurnal Konstruksia Vol. 3. No. 2. 2016, Universitas Muhammadiyah, Jakarta.
- [7] Andriansyah, Noval, "*Kemacetan di Bandar Lampung Terancam Semakin Parah*".
<http://lampung.tribunnews.com/2017/11/05/kemacetan-di-bandar-lampung-terancam-semakin-parah?page=all>. Tanggal akses 25 Maret 2018 pukul 21.00 WIB
- [8] _____.2013."*Jumlah Penduduk dan Kendaraan di Kota Bandar Lampung*".
<http://bandarlampungkota.bps.go.id/publikasi/buku/BLDA2013/index.html#/96/zoomed>. Diakses pada tanggal 7 Maret 2018 pukul 11.16 WIB
- [9] Marzuli, 2010."*2015 Bandar Lampung Sama dengan Jakarta*".
<http://palembang.tribunnews.com/11/10/2010/2015-bandar-lampung-sama-dengan-jakarta>. Tanggal akses 25 Maret 2018 pukul 20.00 WIB.
- [10] Rahayu, Dr.Sulistiyorini.,ST.,MT.2013."*Berapa Rupiah Terbuang Percuma Akibat Kemacetan Ditinjau Dari Pemborosan Bahan Bakar Studi Kasus Jl Za. Pagar Alam-Teuku Umar Bandar Lampung*". Tanggal akses 6 Maret 2018 pukul 13.00 WIB.