

LAPORAN PENELITIAN



Skema Pendanaan:

Penelitian Revitalisasi Visi Institusi (PRVI)

Penelitian Reguler

Aplikasi Deteksi Jenis Kendaraan Berbasis Mobile Android Sebagai Perwujudan

“Go To Smart Campus”

Bidang Prioritas RIP:

RIP-06: Industri, transportasi dan teknologi informasi

Oleh :

- | | | |
|--------------------------------|------------|-----------------|
| 1. Sunarni, S.T., M.T. | 0620079101 | Fakultas Teknik |
| 2. R. Arri Widyanto, S.Kom, MT | 0616127102 | Fakultas Teknik |

Dibiayai oleh Universitas Muhammadiyah Magelang dengan Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas (APBU) tahun akademik 2018/2019

Laporan ini merupakan bukti kinerja pemenuhan Sistem Penjaminan Mutu Penelitian Universitas Muhammadiyah Magelang

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Standar hasil | <input type="checkbox"/> Standar peneliti |
| <input type="checkbox"/> Standar isi | <input type="checkbox"/> Standar sarana dan prasarana |
| <input checked="" type="checkbox"/> Standar proses | <input type="checkbox"/> Standar pengelolaan |
| <input type="checkbox"/> Standar penilaian | <input type="checkbox"/> Standar pembiayaan |

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

Mei 2019

No.Dokumen: Form/STD.05.03-02	Nama Dokumen: Laporan Penelitian	Revisi : 01	Tanggal terbit:: 13 Januari 2019	Hal 1 dari 24
----------------------------------	----------------------------------	-------------	-------------------------------------	---------------

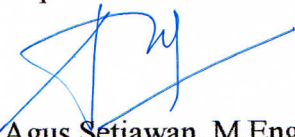
HALAMAN PENGESAHAN

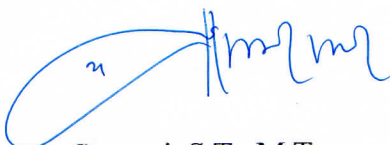
1. a. Judul penelitian : Aplikasi Deteksi Jenis Kendaraan Berbasis Mobile Android Sebagai Perwujudan "Go To Smart Campus"
- b. Bidang RIP : RIP-06 (Industri, transportasi dan teknologi informasi)
- c. Topik RIP : 06.11 (Sistem TIK pendukung *e-government*, *e-health*, dan *e-business*)
2. Ketua peneliti
 - a. Nama lengkap dan gelar : Sunarni, S.T., M.T.
 - b. Jenis kelamin : Perempuan
 - c. Golongan/Pangkat/NIP/NIK : Penata Muda Tk I / - / - / 169108177
 - d. Jabatan fungsional : -
 - e. Fakultas/program studi : Teknik / Teknik Informatika S1
3. Alamat ketua peneliti : Gatran RT 01 RW 01/ Gondangsari, Pakis, Magelang
4. Anggota peneliti : R. Arri Widyanto, S. Kom, MT.
5. Mahasiswa yang dilibatkan : Arfian Arif Prasetyo ✓
6. Lokasi penelitian : Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang
7. Kerjasama dengan institusi lain
 - a. Nama institusi : -
 - b. Alamat : -
8. Lama penelitian : 4 bulan
9. Biaya yang diperlukan
 - a. LP3M UMM : Rp. 4.000.000 ↗
 - b. Sumber lain (sebutkan) : Rp. 0JUMLAH : Rp. 4.000.000 ↗

Magelang, 29 Mei 2019

Ketua Peneliti

Mengetahui,
Kaprosdi Teknik Informatika S1,


Agus Setiawan, M.Eng.
NIK. 158808135


Sunarni, S.T., M.T.
NIDN. 0620079101

Mengesahkan,
Ketua LP3M


Dr. Heni Setyowati E.R., S.Kp., M.Kes.
NIK. 937008062



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Kontribusi penelitian yang diusulkan terhadap visi institusi.....	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1. Penelitian Terkait.....	2
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	4
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
3.2. Peta Rencana (Roadmap) Penelitian.....	4
BAB 4 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	5
4.1. Hasil Penelitian.....	5
4.2. Luaran penelitian.....	9
BAB 5 KESIMPULAN.....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	11
PENGESAHAN	ii
PENGANTAR	iii
PETUNJUK PENGISIAN	v

RINGKASAN

Penelitian ini adalah pengembangan lebih lanjut dari deteksi kendaraan dari penelitian-penelitian yang sudah ada yaitu melakukan deteksi jenis kendaraan berdasarkan jenisnya. Tujuan Studi ini yaitu untuk membuat program yang mampu mengidentifikasi jenis kendaraan pada suatu input kamera *real time* dan mendeteksi berdasarkan jenisnya. Pengguna cukup mengarahkan *smart phone* ke objek yang akan di deteksi jenisnya. Nantinya, program akan memproses inputan kamera *real time* dan menghasilkan file.txt sebagai keluaran. File ini berisi jenis kendaraan yang terdeteksi berdasarkan jenisnya. Hasil dari pengujian, program memiliki akurasi rata-rata 90% untuk kondisi parkir banyak kendaraan. Hal-hal yang mempengaruhi akurasi deteksi adalah sudut pandang kendaraan terhadap kamera, jarak antar kendaraan, serta pencahayaan dari wilayah deteksi. Hasil dari penelitian akan di publikasikan pada Khazanah Informatika: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Informatika dan ICIC 2019 (*International Conference on Informatics and Computing*).

Kata Kunci : *deteksi, smart phone, real time, kendaraan*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia setiap tahunnya selalu bertambah. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah seluruh kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 114.209.260 kendaraan bermotor. Meningkat menjadi 121.194.185 kendaraan bermotor pada tahun 2015. Data tersebut diperoleh dari pendaftaran registrasi kendaraan yang masuk. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan jumlah kendaraan setiap tahunnya sebesar 10-15% [1].

Dampak yang akan timbul dari pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, kecelakaan lalu lintas, dan pelanggaran lalu lintas. Seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan bermotor, idealnya jumlah tanaman untuk menyerap CO₂ juga bertambah. Oleh sebab itu untuk mengurangi polusi udara khususnya di lingkungan Fakultas Teknik (FT) Universitas Muhammadiyah Magelang (UMMgl), perlu adanya sistem yang dapat membantu mendeteksi jenis kendaraan yang memasuki wilayah FT UMMgl.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi mobile android yang dapat mendeteksi suatu jenis kendaraan apakah kendaraan yang masuk ke parkir Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang berupa motor atau mobil.

1.3. Kontribusi penelitian yang diusulkan terhadap visi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dapat andil dalam mewujudkan *go to smart campus* di lingkungan UMMgl. Aplikasi pendeteksi jenis kendaraan berbasis mobile di lingkungan kampus UMMgl diharapkan dapat diketahui berapa rata-rata setiap hari kendaraan yang memasuki lingkungan UMMgl. Tujuan akhirnya dapat diwujudkan system yang dapat menghitung kendaraan yang memasuki lingkungan UMMgl, kemudian dapat dihitung emisi CO₂ yang dihasilkan dan dapat diketahui penanganan CO₂ yang dihasilkan. Namun dalam penelitian ini baru terbatas sampai dengan pembangunan aplikasi pendeteksi jenis kendaraan dikarenakan keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

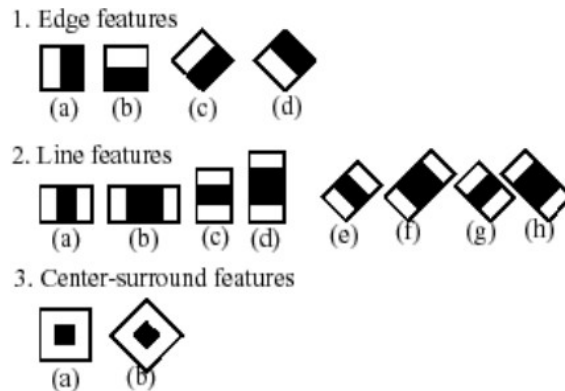
2.1. Penelitian Terkait

Penelitian-penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya mengenai deteksi kendaraan di jalan raya. Penelitian yang pertama mengenai deteksi kendaraan yang dilakukan secara otomatis di jalan raya yang telah diteliti oleh M. Oliveira dan V. Santos [2] yang telah dilakukan pada tahun 2008. Deteksi kendaraan di jalan raya yang diteliti secara real time menggunakan fitur Haar oleh Han et al [3] yang dilakukan pada tahun 2009 adalah penelitian kedua yang terkait dengan penelitian yang akan kami lakukan. Dapat disimpulkan dari kedua penelitian tersebut telah mampu menghasilkan sebuah system yang mampu mendeteksi objek berupa kendaraan bermotor dengan cukup baik dan hasilnya cukup akurat. Kemudian pada penelitian selanjutnya dilakukan pada tahun 2010, yang dilakukan oleh Sayaman Sivaraman dan Mohan Manubhai Trivedi telah mampu mengembangkan suatu framework untuk mengenali dan melakukan tracking objek kendaraan [4], Penelitian ketiga tersebut menghasilkan sebuah perekam kendaraan bermotor yang mampu mengenali objek kendaraan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ketiga tersebut menunjukkan bahwa framework yang dikembangkan mampu melakukan deteksi dan tracking kendaraan dengan akurasi yang sangat baik. Dapat diambil kesimpulan bahwa dari ketiga penelitian tersebut baru melakukan deteksi terhadap objek kendaraan. Penelitian- penelitian tersebut belum melakukan klasifikasi dari jenis kendaraan yang terdeteksi sehingga sistem yang dihasilkan baru dapat mengetahui bahwa objek tersebut adalah kendaraan bermotor atau bukan kendaraan bermotor. Dari penelitian yang akan kami lakukan adalah melakukan klasifikasi atau pengelompokan jenis kendaraan yang kami bagi menjadi 2 jenis yaitu mobil atau motor.

2.2. Metode Haar-Like Feature

Haar-like feature pertama kali diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones [5] untuk keperluan mendeteksi wajah manusia [6]. Metode ini kemudian diperbaharui kembali oleh Rainer Lienhart dan Jochen Maydt [7]. Ide dari Haar-like feature adalah sebuah classifier yang di-training dengan sejumlah sampel citra dari suatu objek. Classifier di-training menggunakan algoritma Adaboost. Dalam kasus ini, sampel citra yang digunakan adalah citra dari kendaraan, berupa tampak samping (kiri dan kanan), depan, dan belakang. Ukuran citra yang digunakan untuk training harus sama (misalkan 20x20), di mana nantinya ini akan menjadi sampel positif. Sampel negatif adalah citra dari objek yang berbeda- beda namun tetap memiliki ukuran yang sama. Kumpulan citra ini akan

menghasilkan kumpulan fitur objek yang disebut sebagai cascade. Classifier akan menghasilkan nilai “1” jika pada citra yang dimasukkan terdapat objek yang dikenali dan nilai “0” jika tidak



ada objek yang dikenali.

Gambar 2.1. Berbagai Bentuk Haar-Like Feature

Hasil penerapan masing-masing fitur pada suatu wilayah gambar tertentu dihasilkan melalui jumlah piksel yang terletak di dalam segi empat hitam dari fitur yang dikurangkan oleh jumlah piksel yang overlap dengan segi empat putih. Segi empat ini didefinisikan lewat koordinat kiri atas x , y , lebar w , dan tinggi h . Total piksel yang berada dalam area segi empat r_i direpresentasikan oleh $RecSum(r_i)$

$$\begin{aligned}
 feature_1 &= \sum_{i=1}^N W_i \times RecSum(r_i) \\
 &= \sum_{i=1}^N W_i \times RecSum(x, y, w, h)
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Di mana dalam persamaan ini, nilai N , W_i , dan r_i dipilih secara acak, tergantung objek yang diidentifikasi. Dalam mengenali suatu objek, cascade akan mengabaikan area citra yang tidak memiliki objek yang memenuhi kriteria. Ini sangat membantu dalam meningkatkan performa classifier tersebut. Efeknya, kemungkinan kesalahan deteksi objek berkurang dan akurasi deteksi menjadi meningkat.

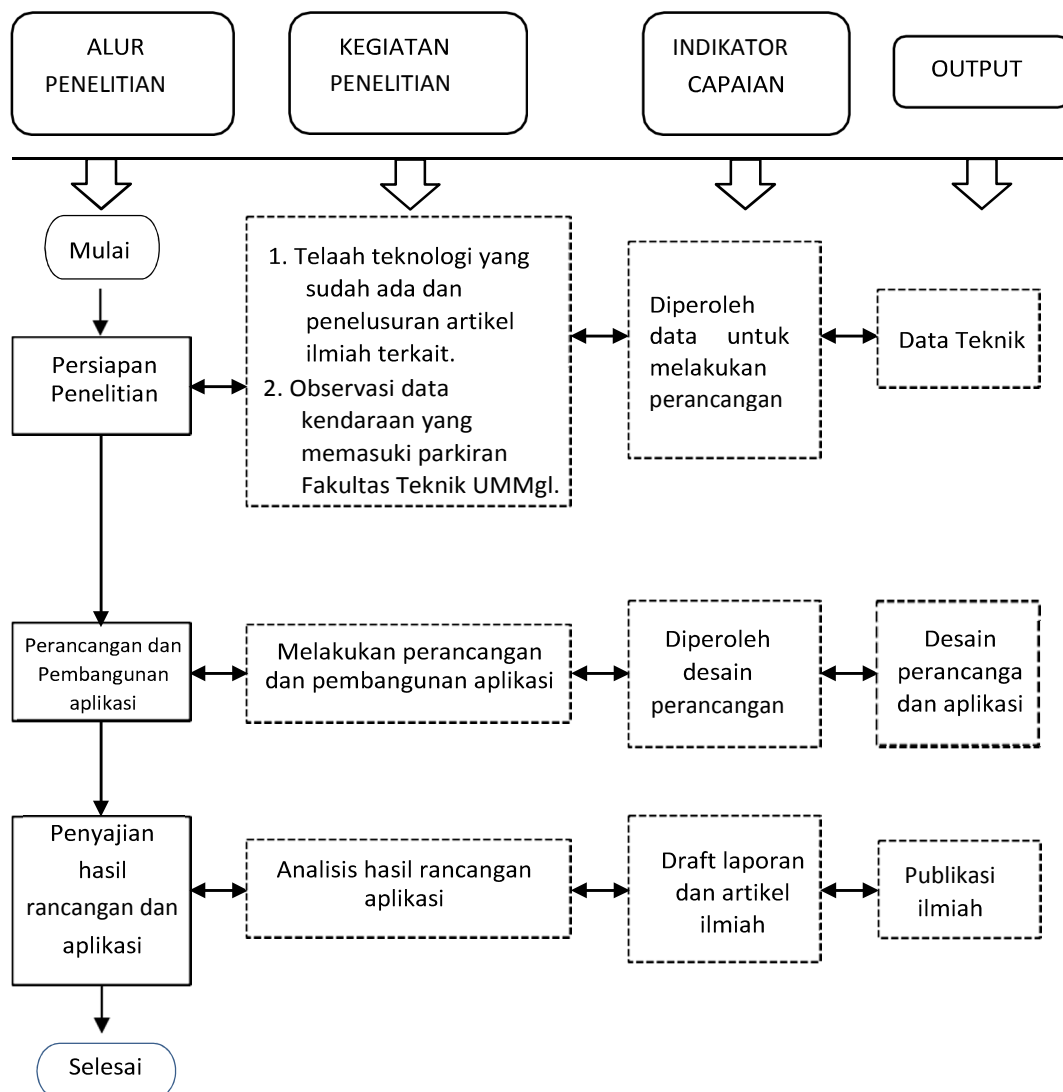
BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian direncanakan selama tiga bulan. Lokasi penelitian di lingkungan institusi UMMagelang (Parkiran Fakultas Teknik).

3.2. Peta Rencana (Roadmap) Penelitian

Rencana penelitian dilakukan selama tiga bulan yang dilaksanakan dalam beberapa tahap meliputi :



BAB 4 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan untuk merancang aplikasi diperoleh dari pengamatan data-data yang ada. Tahap yang dilakukan untuk penelitian guna perancangan dan pembuatan aplikasi tersebut adalah survey dan pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis dan perancangan aplikasi, implementasi, dan yang terakhir uji coba aplikasi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah perancangan berupa UML (*Unified Modelling Language*) dan sebuah aplikasi pendeteksi jenis kendaraan berbasis mobile. Berikut kami lampirkan screenshoot dari aplikasi yang telah kami buat:

1. Survey dan Pengumpulan Data

a. Observasi

Pada tahapan ini kami mengadakan observasi lapangan dengan mengamati langsung terhadap beberapa spot tempat parkir agar mendapatkan gambaran seraca jelas terhadap permasalahan yang ada. Pengumpulan data diperoleh dari banyaknya kendaraan bermotor yang berada di lingkungan parkir FT UMMgl.

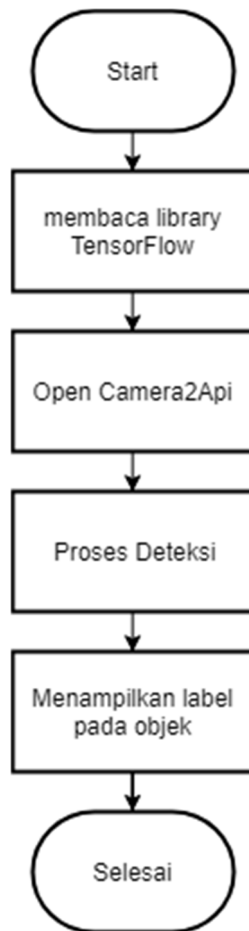
b. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur tentang teori dan konsep pemrograman Java, Android, Serta OpenCV.

2. Analisis dan Perancangan Aplikasi

Perancangan dan pembuatan aplikasi yang kami gunakan adalah sebuah perancangan yang menggunakan UML (*Unified Modelling Language*):

a. Flowchart aplikasi

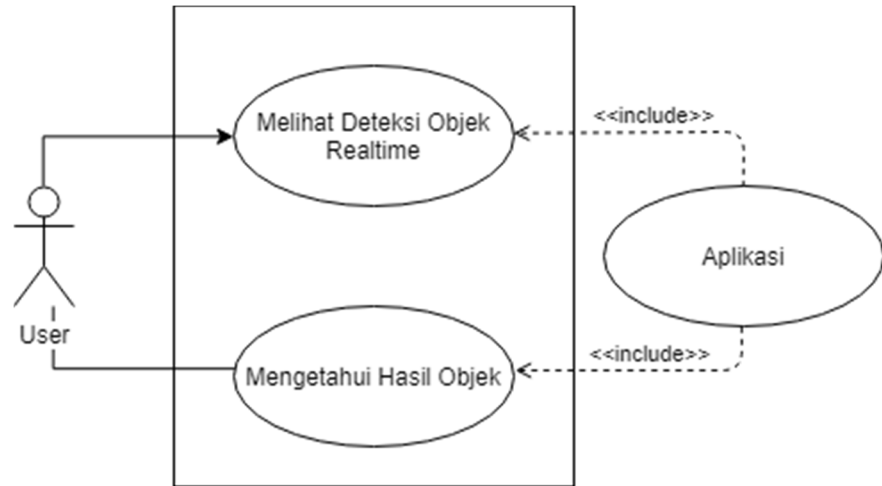


Gambar 4. 1. Flowchart Aplikasi

Realtime Object Detection memanfaatkan fitur Camera2Api yang berada pada perangkat *Smart Phone*. Mula-mula user membuka aplikasi. Aplikasi membaca library *dataset* yang bisa dikatakan sebagai database dari hasil latihan objek. Aplikasi melakukan *framing* dengan ukuran layer 640 x 480 pixel. Pada proses deteksi menggunakan data dari model *dataset* yang sudah dilatih. Setelah

proses deteksi selesai, maka aplikasi memunculkan label pada objek yang berhasil dideteksi secara *real time*.

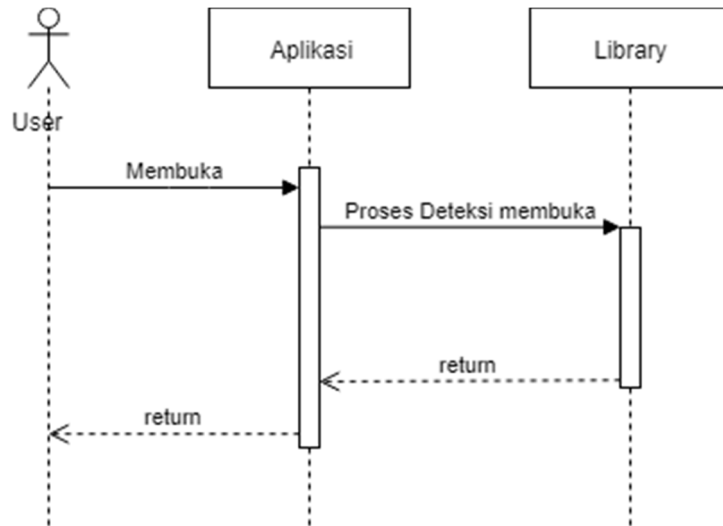
b. Use Case Diagram



Gambar 4.2. Usecase Diagram Aplikasi

Untuk mengenal proses dari suatu sistem digunakan diagram use case. Dengan diagram use case ini dapat diketahui proses yang terjadi pada aplikasi. Pada Gambar diatas hanya terdapat satu aktor yang berperan terhadap aplikasi. User dapat melihat deteksi objek *realtime* dan mengetahui hasil objek.

c. Sequence Diagram



Gambar 4.3. Sequence Diagram Aplikasi

Diagram diatas menangani proses untuk menampilkan tampilan aplikasi. User langsung berhubungan dengan aplikasi dengan membuka kamera dan langsung dapat mengarahkan ke objek agar dapat terdeteksi objek yang tertangkap akan ditampilkan berupa mobil atau motor.

3. Implementasi aplikasi Deteksi Jenis Kendaraan

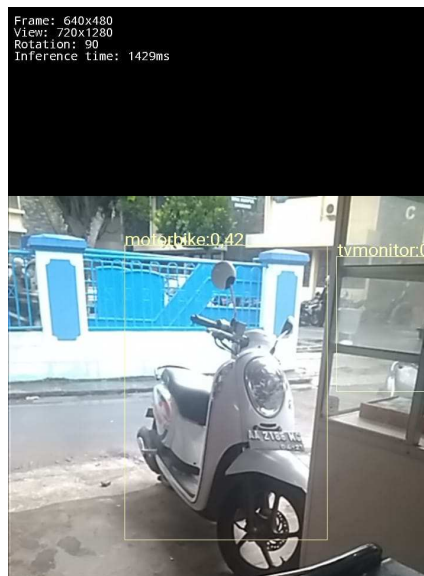
```

python flow --model cfg/tiny-yolo-voc-3c.cfg --load bin/tiny-yolo-voc.weights --train --annotation train/Annotations --dataset train/Images --epoch 100 --lr 0.00001 --batch 8 --labels label.txt
  
```

Yang pertama adalah `--model cfg/tiny-yolo-cov-3c.cfg`, disini dilakukan pemilihan model apa yang akan digunakan dalam folder "cfg". `--load bin/tiny-yolo-voc.weights` disini menggunakan bobot pra-latih yang harus sesuai dengan model dasar yang digunakan, jika tidak, maka pelatihan tidak dapat dilakukan. Kemudian `--train` merupakan perintah untuk melakukan training. `--annotation train/annotations` merupakan path folder dimana digunakan untuk menyimpan file anotasi yang telah

dibuat. –dataset train/Images merupakan path folder dimana disini disimpan gambar yang digunakan untuk pelatihan. Nama file anotasi dan gambar harus sama. –epoch 100 berarti pelatihan dilakukan sebanyak 100 kali epoch atau iterasi. –lr 0.00001 menunjukkan besar learning rate disini yang digunakan 0.00001. –batch 8 merupakan jumlah mini batch size yaitu 8. –labels hewan.txt merupakan label yang kita gunakan disini kita beri contoh nama label.txt.

Berikut tampilan/*screenshot* aplikasi deteksi jenis kendaraan di salah satu spot FT UMMgl :



Pada objek tersebut kamera langsung diarahkan ke objek yang akan di deteksi. Jika sudah maka aplikasi akan langsung memberikan output bahwa objek tersebut berupa sepeda motor.

4.2. Luaran penelitian

Luaran apa yang sudah dicapai (artikel)

Bagaimana statusnya saat ini (draft terlampir)

BAB 5 KESIMPULAN

Pembuatan aplikasi deteksi jenis kendaraan bermotor ini telah mampu untuk memberikan output sesuai dengan yang diharapkan. Secara garis besar, berdasarkan analisis dan rancangan aplikasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan sistem ini, maka dapat dilakukan perancangan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*.
2. Dengan menggunakan sistem ini, maka dapat dideteksi objek berupa motor maupun mobil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. S. BPS, "katadata.co.id," 2017. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/05/23/berapa-jumlah-kendaraan-bermotor-di-indonesia>. [Diakses 12 Mei 2019].
- [2] P. V. M. Jones, "Rapid Object Detection using A Boosted Cascade of Simple Features," 2001.
- [3] P. V. M. Jones, "Robust real-time Face Detection," *International Journal Computer Vision*, vol. 57, no. 2, pp. 137-154, 2004.
- [4] R. Lienhart dan J. Maydt, "Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object detection," 2002.
- [5] O. M dan S. V, "Automatic Detection of Cars in Real Roads using Haar-like Feature," University of Aveiro, Portugal, 2008.
- [6] S. Han, Y. Han dan H. Hahn, "Vehicle Detection of Cars in real Roads using Haar-like Features on real Time System," *Engineering and Technology International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 3, no. 11, 2009.
- [7] S. S dan T. MM, "A General Active Learning Framework for On Road Vehicle Recognition and Tracking," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 11, no. 2, pp. 267-276, 2010.