

PERANCANGAN PROTOTYPE DETEKSI KELENGKAPAN ATRIBUT SISWA BERBASIS COMPUTER VISION

Dadang Hadi Prayitna^{1*}, Arko Djajadi²

^{1,2}Magister Teknologi Informasi Universitas Pradita Alamat Scientia Business Park, Jl.Gading Serpong Boulevard No.1, Curug Sangereng, Kelapa Dua, Tangerang, Banten; Telp (021) 55689999; email: ¹dadang.hadi@student.pradita.ac.i, ²Arko.djajadi@pradita.ac.id

Abstrak: Salah satu bidang penelitian yang masih berkembang sampai saat ini adalah kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). computer vision adalah salah satu dari Pengembangan cabang ilmu AI,. Dalam computer vision terdapat permasalahan yaitu object detection dan image classification. Deep learning yang digunakan untuk pengenalan dan klasifikasi objek adalah Convolutional Neural Network karena banyak digunakan pada penelitian terdahulu dan menghasilkan hasil yang signifikan dalam pengenalan citra. Pada penelitian ini dilakukan pengenalan objek atribut sekolah SMA 5 Tangerang menggunakan framework Tensorflow dengan dataset sebanyak 700 gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode CNN didapatkan tingkat akurasi hingga 100% untuk melakukan deteksi atribut sekolah siswa SMA 5 Tangerang pada sebuah frame gambar dan video.

Kata kunci: Object Detection, Tensorflow, Atribut Sekolah, CNN.

Abstract: One of the computer disciplines that's still growing until now is Artificial Intelligence. among them was computer vision, on computer vision, recognition of an object and classify is become essential. Aplicated deep learning method thas used for recognizing, identifying, and classification of objects was Convolution Neural Network, and that has been used and was proof significant on previous research. On this research occasion, the same method is used to develop prototype applications that are able to identify objects that are related to school and students' attributed property . the model had used over 700 related pictures. The result was showing accurate proximate to 100 % on detecting School /Student Object property and attribute especially on SMAN 5 Tangerang High Schools attribute properties.

Keywords: Object Detection, TensorFlow, School develop applications, CNN

1. Pendahuluan

Dalam rangka memperkuat jati diri bangsa diperlukan pembinaan dan pengembangan kesiswaan untuk menciptakan suasana dan tata kehidupan satuan pendidikan yang baik dan sehat, sehingga menjamin kelancaran proses belajar mengajar. Sehingga perlu diatur pakaian seragam sekolah guna meningkatkan citra satuan pendidikan serta meningkatkan persatuan dan kesatuan di kalangan peserta didik. Pemerintah melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mengatur tentang Pakaian Seragam Sekolah bagi Peserta Didik Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Penetapan pakaian seragam & atribut sekolah bertujuan: Menanamkan dan menumbuhkan rasa nasionalisme, kebersamaan, serta memperkuat persaudaraan sehingga dapat menumbuhkan semangat kesatuan dan persatuan di kalangan peserta didik;

- a. Meningkatkan rasa kesetaraan tanpa memandang kesenjangan sosial ekonomi orangtua/wali peserta didik;
- b. Meningkatkan disiplin dan tanggungjawab peserta didik serta kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku; dan.

c. Menjadi acuan bagi sekolah dalam menyusun tata tertib dan disiplin peserta didik khususnya yang mengatur pakaian seragam & atribut sekolah.

Atribut adalah kelengkapan pakaian seragam nasional yang menunjukkan identitas masing-masing sekolah terdiri dari badge organisasi kesiswaan, badge merah putih, badge nama peserta didik, badge nama sekolah dan nama kabupaten/kota, dan badge tingkatan kelas saat ini. Dalam penelitian ditemukan banyak sekali siswa/ siswi di SMAN 5 Tangerang yang belum melaksanakan aturan penegakan disiplin dalam penggunaan atribut ini, dalam setiap harinya selalu saja ditemukan siswa yang tidak melengkapi seragam sekolah mereka dengan atribut yang sudah ditetapkan. Sesuai dengan aturan sekolah yang sudah ditetapkan bagi siswa/ siswi yang tidak melengkapi seragam sekolahnya dengan atribut akan dikenakan sanksi disiplin, seperti memungut sampah, menghafal teks pembukaan UUD 45 atau hal lainnya.

Penegakan disiplin penggunaan atribut ditugaskan & dilaksanakan secara mandiri oleh Guru yang diberikan tugas sebagai Guru Piket 2 Orang, Guru Penegak Disiplin 2 Orang, Wakasek 1 Orang setiap harinya, tentunya ini akan sangat menyulitkan Guru yang bertugas disetiap harinya, karena Rata-rata Peserta Didik SMAN 5 Tangerang jumlahnya 1050- 1200 setiap tahunnya. Dengan rasio perbandingan 5 Orang Guru (Piket, Penegak Disiplin, Wakasek Kesiswaan) harus mengawasi 1000 lebih peserta didik tentunya akan sangat sulit terlebih banyak hal dan kepentingan yang juga harus dilaksanakan. Maka penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan pendeteksi atribut dengan Computer Vision.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang berhasil diidentifikasi maka dirumuskan sebuah pertanyaan penelitian, yaitu: Bagaimana merancang sistem yang dapat secara otomatis mendeteksi kelengkapan atribut seluruh siswa/ siswi SMAN 5 Tangerang pada saat datang dan masuk ke lingkungan sekolah, serta dapat memberikan data laporan berupa prosentase siswa/ siswi yang melengkapi atribut di seragam sekolahnya, dan data itu akan menjadi dasar analisis untuk menjalankan kedisiplinan khususnya kelengkapan atribut. Ini menjadi sangat penting untuk pemangku kebijakan di sekolah untuk mengambil keputusan serta perencanaan program sekolah kedepannya.

pada penelitian tesis ini terdapat beberapa tahap, diantaranya tahapan pendahuluan, tahapan studi pustaka, tahapan pengumpulan dan pengolahan data, interpretasi hasil, kesimpulan dan saran. Adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama yaitu menentukan topik penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini.
2. Selanjutnya peneliti mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang dapat diteliti atau dikaji dalam penelitian ini, yang bermaksud akan tercapainya tujuan dari penelitian. Dalam penelitian ini juga ditentukan batasan penelitian sehingga tujuan dan manfaat penelitian dapat tercapai dengan baik.
3. Kemudian peneliti melakukan studi putaka pada beberapa literatur mengenai topik yang telah ditentukan.
4. Proses awal dari pengolahan data penelitian ini ialah pengumpulan data gambar atau citra berupa citra digital siswa SMA 5 Tangerang .
5. Langkah selanjutnya setelah semua data terkumpul adalah pelabelan data gambar. Proses ini bertujuan untuk memberi label pada objek yang akan dideteksi secara satu per satu dengan nama yang sama. Pada penelitian ini nama atau label yang diberikan pada gambar objek nama siswa adalah "badge_nama" ,untuk objek bendera merah putih adalah "badge_merah_putih" sedangkan untuk objek logo osis adalah "badge_logo_osis". Pemberian label pada gambar menggunakan aplikasi Labellmg. Setelah pelabelan, file yang disimpan akan tersimpan dalam format file ".xml" dengan format PASCAL VOC.
6. Kemudian agar file XML tersebut dapat terbaca pada framework Tensorflow perlu adanya konversi menjadi file berekstensi CSV.
7. Setelah itu peneliti melakukan konversi berkas CSV tersebut menjadi format TFRecord atau Tensorflow Record yang merupakan format penyimpanan dari Tensorflow. File TFRecord tersebut

digunakan dalam proses feeding data atau membaca data input sehingga informasi dataset dapat diambil secara langsung dengan fungsi `feed_dictionary`.

8. Langkah selanjutnya adalah proses membuat label map. Label map dibuat untuk mendefinisikan numerikal kategori jenis objek dalam kalkulasi. Pada penelitian ini menggunakan tiga objek yang akan dideteksi sehingga label map yang akan dibuat berjumlah tiga item yang mana terdiri dari id dan nama (name) yang harus sesuai dengan urutan dan nama saat dilakukannya proses labeling.
9. Kemudian tahapan selanjutnya adalah konfigurasi pipeline hal ini dilakukan karena tensorflow menggunakan ProtoBuf sehingga perlu dilakukannya konfigurasi pipeline yang berguna untuk mengkonfigurasi proses training dan evaluasi. Pada penelitian ini menggunakan konfigurasi model `ssd_efficientdet_d0_512x512_coco17_tpu-8`.
10. Setelah konfigurasi pipeline dipastikan telah sesuai dengan rancangan penelitian, maka penulis dapat melakukan training model. Adapun proses dalam training model adalah sebagai berikut:
 - a. Pada saat pengumpulan data, penulis telah membagi citra menjadi training dan testing dengan perbandingan 70:30. Tahap awal, TFRecord digunakan sebagai input data dalam pelatihan model.
 - b. Tahap selanjutnya adalah tahap convolution yaitu melakukan operasi konvolusi dari layer sebelumnya. Pada proses operasi konvolusi diperlukannya sebuah kernel dengan ukuran tertentu. Kemudian dilanjutkan kepada tahap fungsi aktivasi Rectifier Linier Unit (ReLU) yang berfungsi untuk mengubah nilai negatif menjadi nol pada matriks hasil konvolusi.
 - c. Kemudian tahapan selanjutnya adalah pooling, pada tahapan ini proses yang dilakukan adalah pengurangan dimensi dari feature map dengan menggunakan metode max pooling. Setelah tahapan pooling selesai, tahapan selanjutnya adalah flattening yaitu dimana feature map dari hasil pooling layer diubah menjadi bentuk vector, yang mana vektor tersebut akan menjadi input dalam tahapan fully connected layer.
 - d. Setelah proses training selesai, kemudian dilakukan export graph untuk mengeksport model yang akan digunakan untuk mendeteksi objek atribut sekolah.
 - e. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan model yaitu mendeteksi objek atribut sekolah pada video. Jika tingkat akurasi hasil deteksi bernilai 50%-99% maka model layak digunakan. Namun, jika tidak dapat mendeteksi dan nilai tingkat akurasi dibawah 50% maka dilakukan kembali konfigurasi pipeline dan mengulang training model hingga mendapatkan model terbaik. 12. Setelah mendapatkan model terbaik, langkah selanjutnya melakukan interpretasi pada hasil pendeteksian.

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data image yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh gambar Siswa dan Siswi Kelas X, XI, dan XII baik MIPA maupun IPS digunakan dalam penelitian ini adalah gambar Atribut dengan total 1200 gambar.

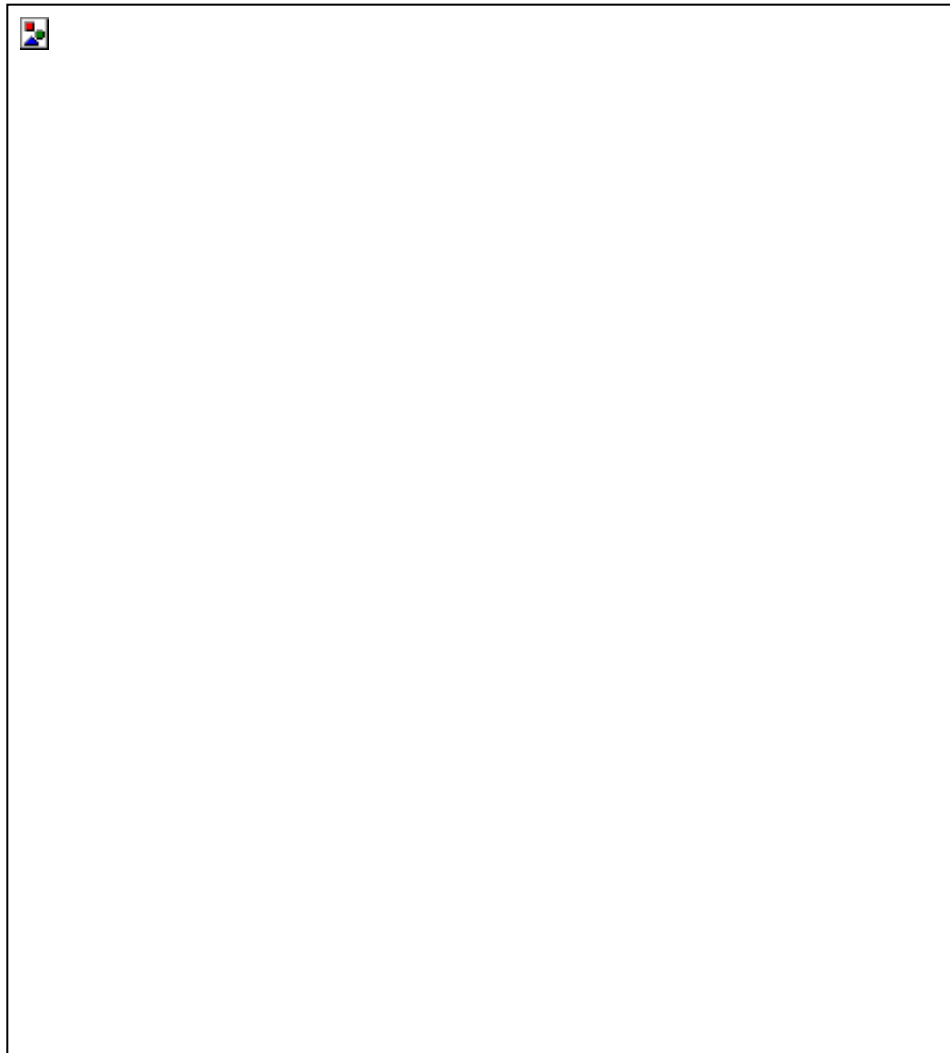
Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 4.1 tentang penjelasan dan definisi operasional penelitian:

Variabel	Definisi Operasional Variabel
Badge organisasi kesiswaan	Gambar yang berisi badge organisasi kesiswaan
Badge merah putih	Gambar yang berisi badge merah putih
Badge nama peserta didik	Gambar yang berisi badge nama peserta didik

Tabel 4. 1 Definisi Operasional Variabel

Pemodelan object Detection

Lebih lanjut langkah dan pemodelan aplikasi terlampir pada gambar dibawah ini



Gambar 3. 2 *Workflow Object Detection*

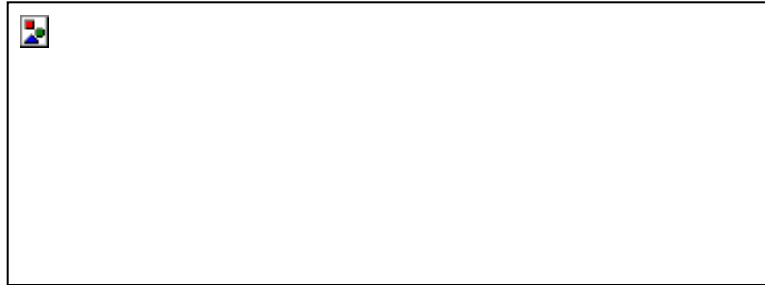
Testing dan validasi

Dari pemodelan dan data yang ada selanjutnya dilakukang testing dan validasi ke-akuratan sample gambar testing secara acak, agar dapat dihitung ke akurasion model hasil traning .selanjutnya model tersebut akan digunakan sebagai mesin pendeteksi objek attribute dan objek kelengkapan sekolah pada sebuah prototype aplikasi .

3. Hasil dan Pembahasan

1. Rancangan Sistem Deteksi objek

Rancangan sistem dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data berupa dataset gambar atribut sekolah siswa SMA 5 Tangerang. Dataset yang dikumpulkan yaitu berupa gambar atribut sekolah sebanyak 700 data citra. Data citra yang telah terkumpul akan menjadi input data dalam sistem ini.



Gambar 4. 1 Diagram Neural Network

Pada penelitian ini input data yang akan digunakan dalam proses training yaitu berupa data. Gambar memiliki memiliki 3 channel antara lain warna RGB (Red, Green, Blue). Rancangan sistem dalam penelitian ini seperti pada gambar 4.1 menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang terdiri atas beberapa bagian. Bagian pertama yaitu input data berupa kode warna pixel dari gambar yang telah dikumpulkan, kemudian dilakukan Convolutional Layer beserta dengan Fungsi Aktivasi (ReLU). Setelah itu dilakukan Pooling Layer pada output dari Convolutional Layer yaitu feature map. Langkah selanjutnya output dari Pooling Layer yaitu hasil ekstraksi gambar akan masuk pada Fully Connected Layer. Dalam Fully Connected Layer akan terjadi proses backpropagation untuk menentukan klasifikasi kelas objek sehingga sistem dapat mendeteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi. Pada pengolahan data gambar pada sistem terdapat distribusi gambar yang disebut integral image, sistem akan mengolah data sehingga dapat membedakan jumlah intensitas pixel pada setiap bagian. Hal tersebut akan menghasilkan pembagian daerah mana pada gambar tersebut yang dinyatakan memiliki fitur. Sehingga sistem dapat mendeteksi objek pada bagian yang tepat.

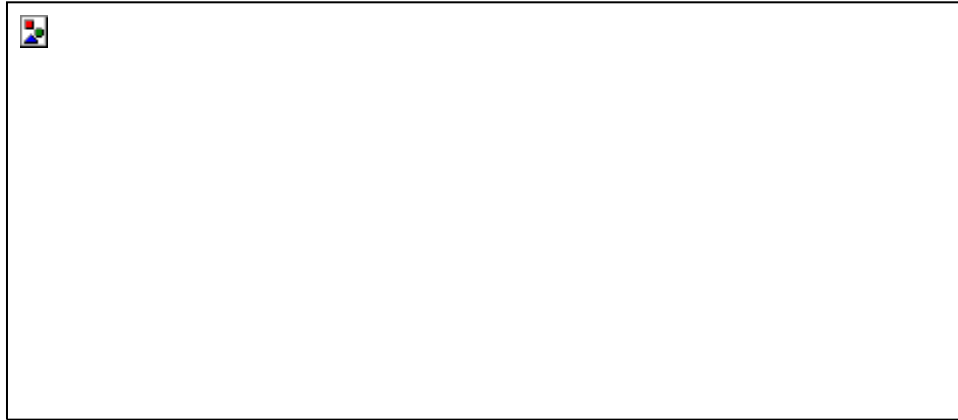
2. Pembuatan Data Set

Penelitian ini menggunakan dataset pada metode CNN yang berupa data gambar. Pembuatan dan pengumpulan dataset dilakukan dengan mengumpulkan gambar siswa berupa pas photo dan menggunakan atribut sekolah. Setelah semua data terkumpul sesuai dengan quota sampling yang telah ditentukan peneliti maka data gambar dibagi menjadi dua bagian yaitu data train dan data test. Proses training akan berjalan dengan baik apabila menggunakan data train gambar dengan jumlah yang banyak, hal ini dikarenakan dengan banyaknya gambar maka model dapat belajar untuk mengenali gambar tersebut dengan lebih baik. Pembagian data train dan data test menggunakan kuota dengan perbandingan 70% untuk data training dan 30% untuk data testing data sehingga pembagian datanya menjadi seperti tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4. 1 Pembagian Data *Train* dan Data *Test*

Data <i>Train</i>	Data <i>Test</i>	Total
490	210	700

Tabel 4.1. diatas merupakan tabel pembagian dataset, dimana data set di bagi menjadi dua yaitu Data *Train* dan Data *Test*. Total dataset berjumlah 700 dengan pembagian 490 Data *Train* dan 210 Data *Test*.



Gambar 4. 2 Siswa Memakai Atribut Sekolah

3. Preprocessing Data

a. Pelabelan Gambar

Pelabelan gambar merupakan langkah awal dalam proses *preprocessing* data yang mana dataset akan diberi label sesuai dengan kategori atau class objek. Data gambar yang telah terkumpul akan diberikan label satu per satu dengan menggunakan aplikasi LabelImg, dengan label sesuai dengan tiga objek yaitu “badge_nama”, “badge_merah_putih” dan “badge_logo_osis”. Tujuan dari pelabelan gambar yaitu untuk menyimpan informasi gambar tersebut yang selanjutnya disimpan dalam file “.xml” dengan format PASCAL VOC. Data gambar rambu jalur evakuasi dan alat pemadam api yang diberi label sejumlah 700 akan dibagi menjadi data train dan data test dengan perbandingan 70:30. Berikut gambar di bawah ini merupakan visualisasi pemberian label pada aplikasi LabelImg.



Gambar 4. 3 Labeling Objek Atribut Sekolah

b. Konversi Dataset XML ke csv

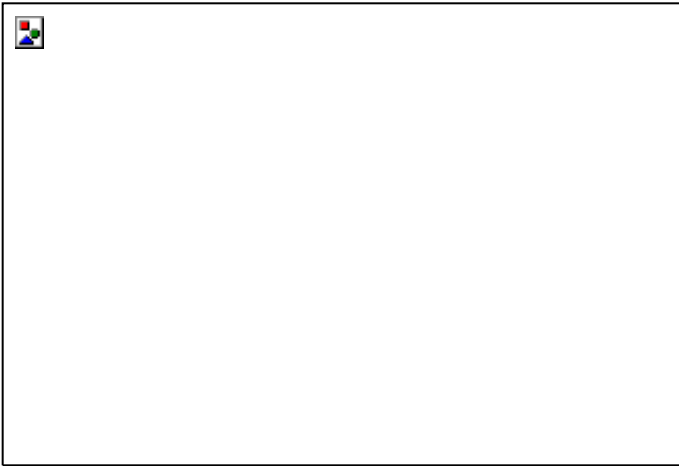
Hasil output pelabelan berupa file dengan format XML (Xtensible Markup Language), selanjutnya akan dikonversi dari .xml menjadi .csv. Adapun script yang digunakan untuk mengkonversi dataset XML menjadi csv akan disimpan dengan format file python dan akan disimpan dengan nama `xml_to_csv.py`. Setelah

peneliti melakukan konversi, file yang telah dikonversi menjadi file dengan format .csv akan tersimpan. Berikut di bawah ini adalah perintah yang akan digunakan untuk menjalankan script pada command prompt:



Gambar 4. 4 Perintah menjalankan konversi XML ke csv

Data yang telah tersimpan dalam format XML (Xtensible Markup Language), selanjutnya dikonversi dalam bentuk file csv (comma separated value) yang mana hal tersebut dilakukan untuk konversi dataset menjadi berkas TFRecord. Berikut adalah hasil konversi berupa file data train dan data test dalam format csv.



Gambar 4. 5 Hasil convert XML to csv

Pada konversi XML ke csv menghasilkan output data csv seperti pada gambar 5.9. Output tersebut berisi kolom filename yaitu nama file gambar, kemudian width dan height adalah lebar dan tinggi atau ukuran dimensi dari gambar tersebut yaitu detail informasi pada data gambar IMG_2851 memiliki dimensi gambar 1350 × 1800, sesuai dengan kolom width dan height pada data csv. Kolom class merupakan hasil label klasifikasi pada objek dalam hal ini yaitu Jalur Evakuasi dan Alat Pemadam Api. Kolom xmin dan ymin adalah nilai minimal pixel pada width dan height, sedangkan xmax dan ymax merupakan nilai maksimal pixel pada width dan height dari kotak/box yang digunakan untuk menandai sebuah objek sehingga untuk pelabelannya sesuai dengan objek.

c. Konversi Dataset csv ke TFRecord

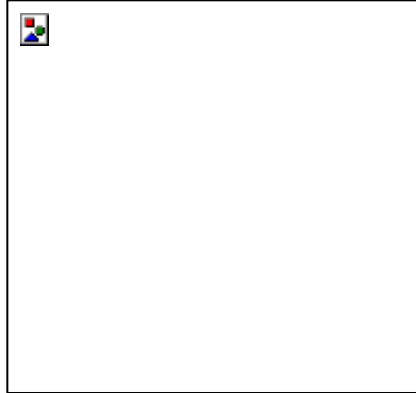
Pada tahap ini peneliti melakukan konversi dari format file csv menjadi TFRecord atau Tensorflow Record, hal ini dilakukan karena dalam tahap awala proses training, tensorflow akan membaca data yang dimasukkan (data input) atau yang disebut dengan feeding data dengan fungsi feed_dictionary. Dalam proses feeding data, informasi dataset yang tersimpan dalam format TFRecord akan diambil secara langsung. Gambar merupakan perintah untuk menjalankan script tersebut.



Gambar 4. 6 Perintah Generate TFRecord

d. Konfigurasi Label Map

Konfigurasi label map adalah proses pemetaan label yang digunakan dalam pemberian nama objek yang akan dideteksi. Dalam penelitian ini terdapat dua objek yang akan dideteksi sehingga pada label map juga terdapat dua item. Konfigurasi label map yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada gambar 5.11 berisi nama dan urutan id pada masing-masing item sesuai dengan nama dan urutan saat dilakukannya proses labeling. Penelitian ini menggunakan 3 item label dengan nama item badge_nama dengan id= 1, badge_merah_putih dengan id= 2 dan badge_logo_osis dengan id= 3. Label Map tersebut disimpan pada berkas dengan format “.pbtxt” yang selanjutnya dibutuhkan pada saat konfigurasi pipeline.



Gambar 4. 7 Konfigurasi Label Map

e. Konfigurasi Object Detection Training Pipeline

Penelitian ini menggunakan konfigurasi model `ssd_efficientdet_d0`. SSD tidak melalui tahapan proses pembuatan proposal dan feature resampling tetapi dengan melalui tahapan merangkum semua perhitungan dalam satu jaringan sehingga hal ini yang membuat SSD bekerja dengan algoritma yang relatif sederhana. Metode SSD mudah dilatih bahkan dapat langsung diintegrasikan ke sistem. Pada penelitian ini konfigurasi pipeline dilakukan pada beberapa parameter.

Konfigurasi pipeline perlu dilakukan karena tensorflow menggunakan protobuf sehingga berfungsi untuk mengkonfigurasi proses training dan evaluasi. Peneliti mendefinisikan jumlah kelas pada script `num_classes: 3` yang berarti bahwa jumlah kelas berjumlah yaitu yaitu `badge_nama`, `badge_merah_putih` dan `badge_logo_osis`. Konfigurasi pada penelitian ini menggunakan `batch_size: 4`, yang berarti jumlah sampel dari data yang disebarkan ke dalam Neural Network adalah berjumlah 4 dimana sampel tersebut akan diambil secara random dari semua sampel dataset. Pada penelitian ini banyaknya `batch_size` disesuaikan dengan kemampuan perangkat peneliti. Penelitian ini menggunakan `num_steps: 300.000` yang berarti jumlah langkah maksimal dalam proses pelatihan adalah sebesar 300.000 step.

f. Training Model

Tahapan utama dari neural network adalah training model, dimana semua dataset akan dilatih atau di-training untuk mengenali dan mempelajari atribut sekolah. Tahapan utama dari neural network adalah training model, dimana semua dataset akan dilatih atau di-training untuk mengenali dan mempelajari. Peneliti menggunakan *pre-trained* model SSD Efficientdet D0 dengan kecepatan 39/milisecond. Tujuan akhir dari proses training yaitu didapatkan model yang dapat mendeteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi. Proses training dimulai dengan menjalankan perintah sebagai berikut dengan google collabs.



Gambar 4. 8 Perintag Training Model Di Google Collabs

g. Model Hasil Training

Training model dengan menggunakan jumlah maksimal step sebanyak 300000 dengan ukuran batch 4 diestimasikan akan membutuhkan waktu 6jam. Karena pada step 300000 belum tentu merupakan model yang terbaik maka peneliti *trial and error* dengan menggunakan model checkpoint. Berikut ini merupakan proses training beserta grafik step/sec pada training.



Gambar 4. 9 Log Training Step Proses

Waktu dalam setiap step dapat dilihat pada gambar diatas yang mana dapat diketahui bahwa rata-rata waktu training setiap step adalah sekitar 0,43 detik. Gambar 4. merupakan hasil pencatatan step saat proses training beserta dengan nilai loss-nya. Peneliti telah melakukan percobaan pada beberapa step yang telah tersimpan dalam bentuk checkpoint, namun model tersebut belum dapat mendeteksi ketiga objek pada suatu video. Step 30400 memiliki jumlah step yang cukup banyak serta nilai loss function yang sangat kecil sehingga peneliti mengambil model tersebut sebagai model yang digunakan dalam mendeteksi rambu jalur evakuasi dan rambu alat pemadam api. Step 30400 telah tersimpan pada folder training sehingga model tersebut dapat diexport yang kemudian digunakan untuk mendeteksi objek. Model tersebut memiliki nilai loss yang rendah yaitu 0,2029585.

g. Export Model

Dalam folder training terdapat beberapa file checkpoint yang tersimpan, maka peneliti akan meng-ekspor file checkpoint sesuai dengan step yang memiliki nilai loss rendah. Proses meng-ekspor model merupakan tujuan utama dalam training neural network ini karena dibutuhkan sebuah model untuk mendeteksi objek pada sebuah video. Adapun perintah untuk meng-ekspor model adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 10 Perintah Export Model

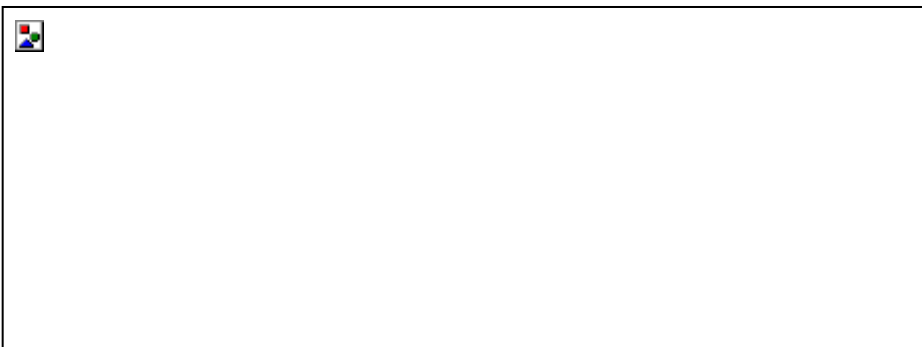
Model yang dimaksudkan pada Tensorflow API adalah berupa file checkpoint hasil training/pelatihan dan data tensor graph yang dimuat pada berkas berekstensi protobuf “.pb”. Setelah dilakukannya beberapa proses dalam algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dihasilkan sebuah model yang dapat digunakan dalam pendeteksian objek.



Gambar 4. 11 Log Hasil Export Model

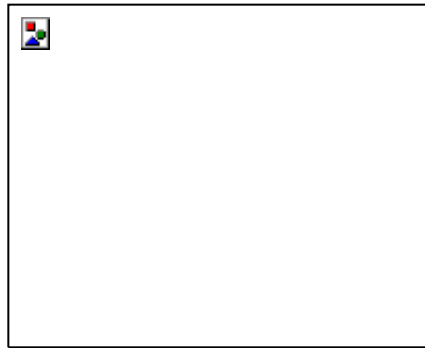
h.Hasil Pendeteksian Objek Pada Video

Sistem akan dicoba untuk mendeteksi objek atribut sekolah dengan menggunakan video webcam. Ketika mendeteksi objek berupa video, model akan mendeteksi frame setiap detiknya dan menampilkan hasil klasifikasi berupa kotak beserta dengan tingkat akurasi dari hasil klasifikasi objek tersebut. Uji coba tersebut menggunakan jupyter notebook di local komputer dengan package openCV.



Gambar 4. 12 Potongan Script Menjalankan Hasil Model

Pada model yang telah di export dalam bentuk graph yang dipahami oleh framework Tensorflow. Berikut hasil pembacaan object detection dengan hasil training model menggunakan video webcam.



Gambar 4. 13 Hasil Pendeteksian Object Detection

i. Interpreter Hasil

Setelah melakukan perancangan object detection menggunakan Tensorflow V2.*, serta menggunakan dataset custom yaitu dataset berupa gambar pasphoto siswa SMA 5 tangerang berhasil dilakukan. Metode yang dilakukan dengan metode CNN serta config yang dipakai menggunakan config SSD, dengan training model yang membutuhkan waktu kurang lebih selama 6 jam. Pada hasil pembacaan object detection dengan 3 objek parameter yaitu badge_nama, badge_merah_putih, badge_logo_osis berhasil dengan tingkat diatas 50%. Hasil deteksi memperlihatkan bahwa tingkat akurasi akan berubah sesuai dengan tingkat kualitas gambar pada frame yang terdeteksi. Secara keseluruhan model ini menghasilkan tingkat akurasi mulai dari 50% hingga 100%.

Berisi hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Hasil dan pembahasan ini mencakup tahap awal sampai dengan tahap akhir penelitian yang dilakukan. Dalam hasil dan pembahasan sangat mungkin terdapat tabel dan gambar. Gambar dan Tabel diletakan di tengah, setiap tabel dan gambar wajib mencantumkan sumber, keterangan gambar terletak dibawah gambar dengan format: gambar diikuti dengan nomor urut (Contoh: Gambar 1: Kerangka penelitian, Gambar 2: Use Case Diagram, dst). Keterangan table terletak diatas

Kesimpulan

Implementasi *deep learning* untuk mendeteksi objek pada citra atribut sekolah yaitu menggunakan sistem jaringan VGG16-Net, jaringan tersebut merupakan jaringan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dikembangkan. Arsitektur jaringan yang digunakan secara umum terbagi menjadi layer input, convolutional, pooling, fully connected, dan output. Pada proses training dilakukan perulangan pada layer convolutional, pooling, dan fully connected sehingga mendapatkan model yang optimal. Proses training menghasilkan model yang dapat digunakan untuk mendeteksi atribut sekolah pada video webcam.

1. Model yang digunakan dalam penelitian ini ialah pre-trained model SSD Efficientdet D0. Sehingga model yang terbentuk pada hasil training memiliki jumlah step 30400 dengan 4 batch size serta memiliki nilai loss yang cukup rendah yaitu 0,2029585.
2. Hasil dari pendeteksian atribut sekolah dengan menggunakan jaringan Convolutional Neural Network (CNN) memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 50-100%.

Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti akan memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem dengan menambahkan dataset agar dapat mendeteksi seluruh Atribut Sekolah serta membuat sebuah aplikasi yang dapat memberi petunjuk keberadaan Atribut Sekolah untuk memudahkan para guru melihat atau mengecek atribut sekolah siswa.
2. Dalam pengumpulan dataset, peneliti selanjutnya perlu mengumpulkan dan menggunakan gambar dari segala arah yang mana akan digunakan dalam proses training, sehingga dapat menghasilkan akurasi yang tinggi.
3. Menggunakan foto-foto yang memiliki diversifikasi jarak yg berbeda-beda.

Daftar Referensi

- J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You only look once: Unified, real-time object detection," in Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016, vol. 2016-Decem, pp. 779–788.
- K. Jeong and H. Moon, "Object detection using FAST corner detector based on smartphone platforms," in Proceedings - 1st ACIS/JNU International Conference on Computers, Networks, Systems, and Industrial Engineering, CNSI 2011, 2011.
- Y. Li, S. Wang, Q. Tian, and X. Ding, "A survey of recent advances in visual feature detection," Neurocomputing, 2015.
- R. Gandhi, "R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLO — Object Detection Algorithms," Towards Data Science, 2018. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/r-cnn-fast-r-cnnfaster-r-cnn-yolo-object-detection-algorithms36d53571365e>. [Accessed: 04-Dec-2018].
- T. Wenzel, T. W. Chou, S. Brueggert, and J. Denzler, "From corners to rectangles-Directional road sign detection using learned corner representations," in IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Proceedings, 2017.
- R. R. A. Bourne et al., "Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis.," Lancet. Glob. Heal., vol. 5, no. 9, pp. e888–e897, 2017.
- F. S. Bashiri, E. LaRose, J. C. Badger, R. M. D'Souza, Z. Yu, and P. Peissig, "Object detection to assist visually impaired people: A deep neural network adventure," in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2018.
- K. Ikeuchi, "Computer Vision: A Reference Guide: I," in Computer Vision: A Reference Guide, 2014.
- X. Zhang, T. Hu, H. Dai, and X. Li, "Software development methodologies, trends, and implications," Adopt. Is 2009 Model Curric. Apanel Sess. To Address Challenges Progr. Implement., 2009.
- M. A. Ruzon and C. Tomasi, "Edge, junction, and corner detection using color distributions," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., 2001
- S. Ghatge, M. Khairnar, and A. Hatekar, "Object Detection And Tracking Using Image Processing," Siddharth Mandgi Nt J. Eng. Res. Appl., vol. 8, no. 2, p. 3, 2018.
- K. Pulli, A. Baksheev, K. Korniyakov, and V. Eruhimov, "Realtime Computer Vision with OpenCV," Commun. ACM, vol. 55, no. 6, p. 9, 2012.
- "PyImageSearch - Be awesome at OpenCV, Python, deep learning, and computer vision," PyImageSearch. [Online]. Available: <https://www.pyimagesearch.com/>. [Accessed: 28- Sep-2018].
- D. A. Rosebrock, "Practical Python and OpenCV: An Introductory, Example Driven Guide to Image Processing and Computer Vision," p. 166.

J. Waworundeng, L. D. Irawan, and C. A. Pangalila, "Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT," *CogITo Smart J.*, vol. 3, no. 2, p. 152, Dec. 2017.

Sural, S., Qian, G., Pramanik, S. (2002). Segmentation and histogram generation using the HSV color space for image retrieval. *Proceedings of IEEE International Conference on Image Processing*. 589-592.

Marchand, E. (2007). Control Camera and Light Source Positions using Image Gradient Information. *IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation*. 417 – 422.

Evan, Y. (2010). Thresholding citra, kuliahinformatika.wordpress.com Sigit, H., & Agung, T. (2010). Image processing dasar, kliktedy.wordpress.com

Kragic, D., Christensen, H.I. (2011). Survey on Visual Servoing for Manipulation: Centre for Autonomous Systems. *Numerical Analysis and Computer Science*.

Ikwuagu, E. (2011). Design Of An Image Processing Algorithm For Ball Detection. *Computing Research Association*.

Brigida, A. (2012). Transformasi hough, informatika.web.id

Yustinus, P. (2012). Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Bentuk Dan Warna Benda Pada Mobile Robot Berbasis Webcam. *Academia*.

Agus, K. (2015). Convert RGB To HSV for color tracking in Raspberry and openCV, ilmuotomasi.blogspot.com