

Face Mask Detection menggunakan Deep Learning Single Shot Multibox Detector(SSD)

Thomas Budiarto
20/459279/PA/19940

Algamma Paramayudha
20/459259/PA/19920

Nandito Fatoni Amri
20/455451/PA/19666

Ahmad Ali Masykur
20/462176/PA/20148

Mohammad Daffa Gashandy
20/455449/PA/19664

Abstract

Deteksi citra digital adalah salah satu cara untuk mempercepat dan otomatisasi pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh manusia. Single shot multibox detector (SSD) adalah salah satu metode yang digunakan dalam deteksi objek pada citra digital. SSD menggunakan sebuah jaringan neural konvolusi yang dapat langsung mengelola citra dan memprediksi keberadaan objek serta lokasinya dalam citra tersebut. SSD dapat digunakan untuk deteksi penggunaan masker dengan cara melatih jaringan neural untuk memprediksi keberadaan masker di wajah seseorang. Hasilnya cukup bagus dengan menggunakan dataset dari kaggle yaitu Face Mask Detection Dataset dari Wobot Intelligence.

Kata Kunci : Face Mask Detection, SSD, Citra Digital, Konvolusi, Deep Learning

1 Pendahuluan

Penggunaan masker pada saat dan setelah fenomena pandemi COVID-19 adalah sebuah keseharusan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan masker ditujukan untuk mengurangi persebaran virus COVID-19. Hal ini diterapkan di dalam tempat-tempat umum di mana kebanyakan orang akan bertemu, seperti di dalam tempat makan, pemberhentian angkutan umum, eskalator, dan tempat-tempat umum lainnya. Untuk menjaga agar aturan tersebut dapat dipatuhi oleh setiap orang, maka akan dilakukan pengecekan masker sebelum seseorang memasuki ruangan atau gedung oleh instansi terkait. (Harfi and Prasetya, 2020)

Akan terasa sulit bagi sebuah instansi dalam melakukan pengontrolan terhadap ratusan hingga ribuan pengunjung yang ada di dalam suatu gedung apabila dilakukan dengan cara manual. Tidak hanya itu, beberapa orang juga berkemungkinan untuk melepas maskernya setelah berhasil memasuki suatu gedung tanpa menyadari bahaya yang mengancam ia dan sekitarnya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu inovasi teknologi object detection

untuk pengunjung yang menggunakan masker atau tidak melalui pengolahan citra digital. (Kemenkes, 2019)

Seiring dengan perkembangan teknologi, pembuatan sistem deteksi objek autonom semakin mudah dieksekusi, sehingga manusia tidak perlu melakukan pengawasan 24 jam dalam memngghentikan penyebaran COVID-19. Salah satu bukti perkembangan teknologi adalah adanya *Deep Learning* yang merupakan tingkatan dari *Machine Learning*. Dengan adanya Deep Learning, memudahkan sebuah model mesin dalam melakukan pembelajaran dengan berbagai studi kasus yang ada, terutama pada sebuah citra. Dari berbagai model Deep Learning yang ada, digunakan *Single Shot Multibox Detector(SSD)* untuk mengimplementasikan sistem Deteksi Masker yang kami rancang.

Single Shot Multibox Detector(SSD) merupakan peningkatan pada model pembelajaran single shot detector seperti YOLO, dan memberikan performa yang lebih akurat secara signifikan.(Liu et al., 2016). SSD ini didasarkan pada jaringan konvolusional feed-forward yang menghasilkan kumpulan kotak pembatas berukuran tetap dan skor untuk keberadaan instance kelas objek dalam kotak tersebut, kemudian diikuti dengan langkah non-maximum suppression untuk menghasilkan deteksi akhir.

Pada paper ini dijelaskan implementasi terhadap pengembangan Sistem Deteksi Masker dengan menggunakan arsitektur SSD. Sehingga dapat menemukan solusi dari kebutuhan akan teknologi pendeteksi masker yang cepat dan akurat dengan model SSD yang dirasa sesuai dengan kebutuhan implementasi. Selain itu, dengan dibuatnya pendeteksi masker ini, diharapkan suatu ruangan atau gedung dapat terawasi selama 24 jam dengan berbagai sudut pengawasan tanpa membutuhkan peran petugas.

Model: "sequential"		
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 124, 124, 32)	896
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 122, 122, 64)	18496
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 120, 120, 128)	73856
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 60, 60, 128)	0
dropout (Dropout)	(None, 60, 60, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 460800)	0
dropout_1 (Dropout)	(None, 460800)	0
dense (Dense)	(None, 50)	23040050
dropout_2 (Dropout)	(None, 50)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	51
Total params: 23,133,349		
Trainable params: 23,133,349		
Non-trainable params: 0		

Figure 1: Summary Architecture

2 Metodologi

2.1 Preprocessing Data

Penggunaan dataset yang besar dan kebutuhan komputasi yang besar membuat kami memilih Kaggle Notebook sebagai pilihan. Pada kasus yang akan dilakukan disini yang dilakukan adalah menggunakan kategori (*classname*) "*face_with_mask*" dan "*face_no_mask*" saja. Karena itu dibuatlah sebuah data *list* baru untuk data X,Y yang berisikan data citra dengan citra bermasker dan tidak bermasker yang diambil dari *file .json* dengan *classname* seperti yang disebutkan sebelumnya.

2.2 Pembuatan Model

Pembuatan model untuk SSD digunakan 3 2D *convolution layer* dengan *activation relu* yang masing masing menggunakan *output filters* 32, 64, 128. Kemudian ditambahkan *MaxPooling layer* berukuran 2x2. Ditambahkan *dropout layer* sebesar 0,5, *dense* dengan *relu activation*, dan dropout sebesar 0,5 lagi. Ditutup dengan *dense* yang memakai *activation sigmoid*. Model tersebut dilatih dengan 50 *epoch*. Summary arsitektur model yang kami gunakan dapat terlihat pada gambar 1.

2.3 Model Testing

Menggunakan *pre-trained weight* dari *caffe framework* yang dibaca dengan cv2 untuk pendeteksian wajah. Model dari yang dibuat sebelumnya digunakan untuk pendeteksian masker. Setiap deteksi wajah yang diberikan menghasilkan *confidence score* dari *caffe framework*, hanya deteksi dengan *confidence score* lebih dari 0,19 yang akan dianggap sebagai wajah dan dideteksi apakah menggunakan masker atau tidak.

3 Hasil dan Analisis

3.1 Hasil Percobaan

Setelah melakukan percobaan terhadap 1698 data, sistem berhasil mengidentifikasi foto yang menampilkan orang yang memakai masker dan yang tidak memakai masker. Ini menunjukkan bahwa sistem kami efektif dalam mendeteksi penggunaan masker pada foto yang diberikan. Gambar 2 menunjukkan hasil dari sistem yang dibuat.



Figure 2: Hasil

Dalam percobaan yang kami lakukan, kami mendapat hasil yang cukup memuaskan dari training accuracy dan validation accuracy. Training accuracy berkisar antara 94% - 96%, sementara validation accuracy berkisar antara 93% - 94%, seperti yang dapat dilihat pada gambar 3. Selain itu, sistem juga memiliki loss value yang cukup kecil. Loss value tidak lebih dari 0,20, seperti yang terlihat pada gambar 4. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki performa yang cukup baik.

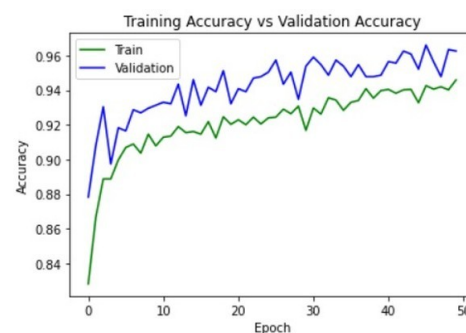


Figure 3: Accuracy



Figure 4: Training loss dan validation loss

3.2 Analisis

Seperti yang telah kami jelaskan sebelumnya, sistem kami mampu mendeteksi masker yang dikenakan oleh orang dengan cukup baik. Namun, sistem kami mengalami kesulitan dalam mendeteksi wajah atau masker yang berukuran kecil pada foto. Selain itu, sistem juga terkadang mendeteksi benda yang mirip masker sebagai masker, meskipun sebenarnya bukan.

4 Penutup

4.1 Kesimpulan

Setelah dilaksanakannya percobaan Single Shot Multibox Detector (SSD), dapat ditarik kesimpulan bahwa teknologi ini menjadi solusi baru untuk proyek-proyek object detector. Pada percobaan ini, penggunaan SSD disesuaikan dengan permasalahan yang ada, yaitu untuk apakah seseorang menggunakan masker atau tidak.

Dari percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa penggunaan SSD sebagai teknologi pengolahan citra digital dalam mendeteksi obyek, lebih cepat dibandingkan dengan Faster R-CNN. Dengan akurasi dan kecepatan deteksi yang tinggi, hal ini tentu akan mempercepat pemberian peringatan dini kepada orang tanpa menggunakan masker.

4.2 Saran

Teknologi Single Shot Multibox Detector (SSD) ini masih perlu untuk dikembangkan lebih lanjut agar dapat diimplementasikan secara langsung dalam kebutuhan sehari-hari, seperti pembuatan dashboard deteksi dan web camera. Penggunaan SSD dapat dikembangkan dengan melakukan penyesuaian terhadap kebutuhan bisnis dan permasalahan sehari-hari, misalnya deteksi pengguna motor berhelm serta deteksi keretakan pada bangunan.

References

- Muhammad Abdul Rahman Irham Harfi and Dedi Ari Prasetya. 2020. Prototipe pendeteksi masker pada ruangan wajib masker untuk kendali pintu otomatis berbasis deep learning sebagai pencegahan penularan covid-19.
- RI Kemenkes. 2019. Keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor hk. 01.07/menkes/413/2020 tentang pedoman pencegahan dan pengendalian corona virus disease 2019 (covid-19). *MenKes/413/2020*, 207.
- Wei Liu, Dragomir Anguelov, Dumitru Erhan, Christian Szegedy, Scott Reed, Cheng-Yang Fu, and Alexander C Berg. 2016. Ssd: Single shot multibox detector. In *European conference on computer vision*, pages 21–37. Springer.