

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Computer Vision

Penglihatan Manusia sebenarnya sangat kompleks, manusia melihat objek dengan indera penglihatan yang lalu objek tersebut diinterpretasikan oleh otak sehingga manusia mengerti objek apa yang dilihat. Dan untuk sebuah komputer, agar mengerti sebuah objek diperlukan sejumlah proses untuk persepsi visual, seperti misalnya klasifikasi, pengenalan(recognition), pengolahan citra dan lain-lain. Proses inilah yang dinamakan Computer Vision, dan pada dasarnya cara kerja Computer Vision mencoba meniru cara kerja sistem visual manusia [6].

2.2 Jupyter Notebook

Jupyter Notebook merupakan sebuah IDE atau software *open-source* interaktif berbasis web yang memudahkan dalam navigasi antar projek dan folder projek , juga mempermudah *data science* dan *scientific computing* dalam melakukan visualisasi data, simulasi numerik, model statistic, machine learning dan lain-lain [7]. Produk Jupyter awalnya merupakan sebuah bagian dari projek IPython yang sedang dikembangkan pada tahun 2014 [8].

2.3 Python

Python dikembangkan oleh Guido Van Rossum dan dirilis pada tahun 1991, Python merupakan Bahasa pemrograman yang interaktif, berbasis *object oriented*, juga bersifat *high level*, artinya mendekati bahasa manusia dan mudah diterjemahkan [7]. Python juga dikenal dimana kegiatan pemrograman dapat dibagi menjadi beberapa modul yang disebut class. Yang bisa membantu programmer dalam membuat program yang kompleks [9].

2.4 Anaconda Navigator

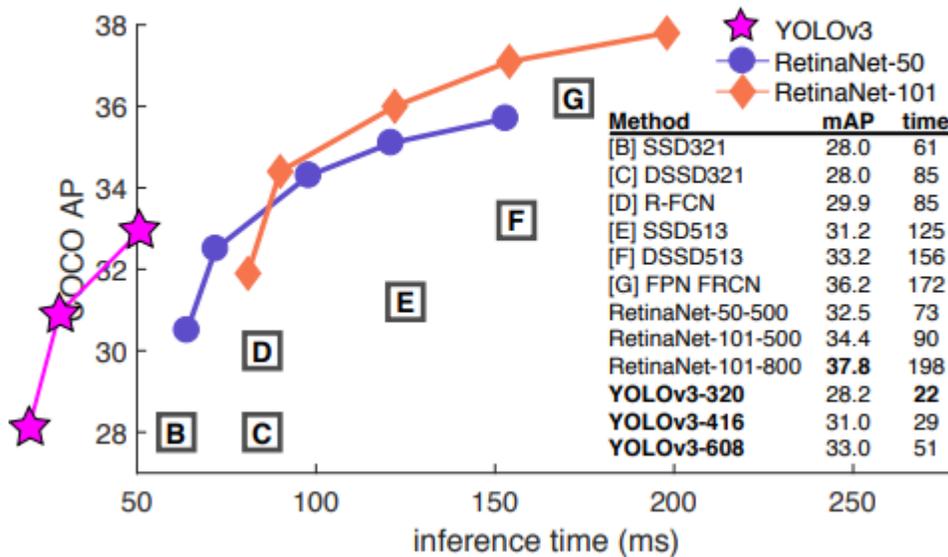
Anaconda Navigator diciptakan pada tahun 2014, merupakan sebuah platform gratis yang menggunakan Bahasa Python atau R khususnya di bidang *data science* dan *scientific computing*. Didalam Anaconda Navigator juga telah menyediakan *prebuilt function* atau *libraries* Python dalam jumlah yang banyak dan juga dalam menambah library akan mudah didownload melalui Anaconda Navigator [8].

2.5 Open CV

Library OpenCV merupakan sebuah library *open source* yang memiliki lebih dari 2500 algoritma yang dioptimalkan dan dapat diaplikasikan untuk *Computer Vision*, *Image processing* dan *Machine Learning* [10]. Awalnya openCV dikembangkan oleh Intel dan ditulis menggunakan bahasa C dan C++, OpenCV dapat dijalankan menggunakan OS (*Operating System*) Windows, Linux, dan Mac OS X. Memiliki lisensi BSD, OpenCV dapat dengan mudah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan seperti kepentingan bisnis atau komersial maupun untuk memodifikasi kode [11].

2.6 YOLOv3

YOLO (You Only Look Once) merupakan sebuah algoritma deteksi objek yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari algoritma YOLOv2 dan dirilis pada tahun 2018. Algoritma deteksi ini menggunakan backbone atau lapisan-lapisan *Convolutional Network* yang kemudian disebut sebagai Darknet. Dalam versi sebelumnya, menggunakan backbone Darknet-19 yang artinya memiliki 19 *layer Convolutional Network*. Sedangkan YOLOv3 memiliki 53 *layer Convolutional Network* atau disebut juga backbone Darknet-53. Gambar dibawah ini menunjukkan perbandingan performa algoritma YOLOv3 [12].



Gambar 2. 1 Perbandingan performa YOLOv3

2.7 Numpy

Numpy (Numerical Python) merupakan library python open source yang dibuat oleh Travis Oliphant pada tahun 2005 [13]. Numpy memiliki kemampuan menghitung N-dimensional array, operasi antar element array, operasi matematika seperti aljabar linear. Python menyimpan data bisa dalam berbagai macam cara dan salah satunya dalam bentuk *list* atau *dictionaries*, untuk mengoperasikan elemen-elemen dalam list hanya bisa dengan cara perulangan terus menerus, yang secara komputasi tidak efisien [14]. Dengan adanya Numpy programmer bisa mengatasinya dengan objek penyimpanan data yang disebut ndarray agar lebih fleksibel dalam menyimpan objek-objek dengan tipe berbedadalam satu list.

2.8 Euclidian Distance

Dalam Computer Vision penghitungan metrik yang paling umum digunakan adalah *Euclidean Distance*, yang dimana mengubah gambar menjadi vector sesuai dengan tingkat level keabuan masing-masing piksel, dan kemudian membandingkan perbedaan intensitas sebuah piksel dengan piksel lain [15]. Misalkan jika $a = (x_1, y_1)$ dan

$b = (x_2, y_2)$ adalah dua titik, kemudian Jarak Euclidean antara u dan v secara matematis dapat dihitung dengan rumus :

$$Eu(a, b) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Dan jika titik memiliki n dimensi seperti $a = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ dan $b = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$, maka rumus diantara a dan b sebagai berikut:

$$Eu(a, b) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan :

n = jumlah seluruh piksel di dalam citra

x, y = koordinat piksel dalam citra

2.9 COVID-19

Penyakit Coronavirus COVID-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-Cov-2. Sebagian besar orang yang terinfeksi virus akan mengalami gejala penyakit pernafasan ringan maupun berat, bagi orang lansia (lanjut usia) dan orang-orang yang memiliki kondisi kesehatan yang buruk seperti penyakit jantung, diabetes, penyakit pernafasan kronis, atau kanker akan lebih rentan terhadap paparan virus COVID-19 [16]. Penyebaran virus itu sendiri bisa melalui droplet pada saat batuk, bersin, berbicara, maupun pada saat bernafas yang berasal dari mulut atau hidung seseorang yang terinfeksi virus. Menurut WHO gejala yang dialami oleh orang yang terinfeksi beragam dan dengan cara yang berbeda. Kebanyakan orang yang terinfeksi

akan mengalami gejala ringan sampai sedang dan akan sembuh tanpa rawat inap [17].

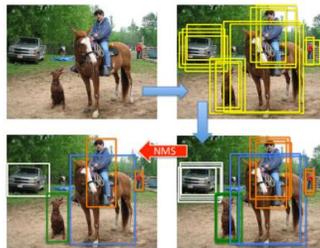
Gejala infeksi virus COVID-19 yang paling umum diantaranya:

- a. Demam (suhu tubuh diatas $37,8^{\circ}\text{C}$)
- b. Batuk
- c. Kelelahan
- d. Kehilangan rasa atau bau
- e. Nyeri sendi
- f. Menggigil
- g. Mual atau muntah
- h. Sakit kepala atau nyeri otot

Dan jika terinfeksi virus dan tidak ditangani dengan tepat maka akan muncul gejala serius seperti kesulitan bernafas atau sesak nafas, kehilangan mobilitas atau kebingungan, dan sakit dada. Rata – rata dibutuhkan waktu 5-6 hari sejak seseorang terinfeksi virus COVID-19 untuk menunjukkan tanda-tanda gejala, namun tanda-tanda gejala bisa juga membutuhkan waktu hingga 14 hari [17].

2.10. Non-Max Supression

Non-Maximum Supression merupakan teknik untuk menyaring region proposal dari obyek yang terdeteksi oleh algoritma deteksi. Contoh dari penerapan teknik ini bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

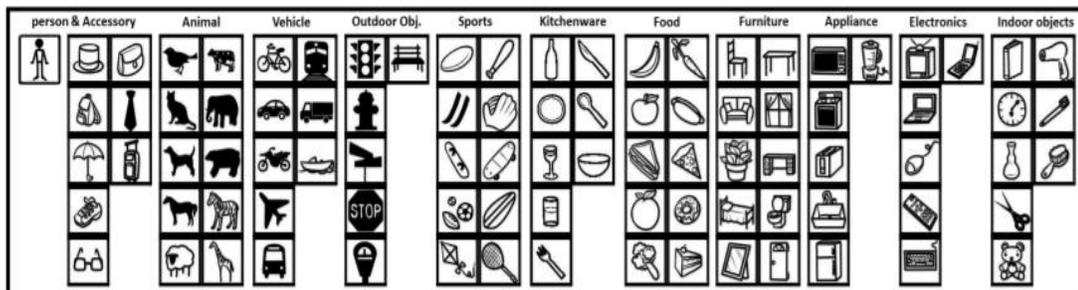


Gambar 2. 2 teknik Non-Max Supression

Non-Max Supression digunakan untuk mendapatkan set deteksi final dan secara bersamaan juga mengurangi jumlah *false positive*. Cara kerja algoritma ini dimulai dengan memberi input box proposal didalam box deteksi dengan skor confidence. Setelah seleksi hasil deteksi dengan skor maksimum, proposal box didalam box deteksi akan dibandingkan dengan proposal box lainnya melalui manakah skor confidence tertinggi dan menghitung IOU (*Intersection over Union*) proposal box [18]. Jika IOU lebih besar daripada nilai batas N, maka proposal box akan dihilangkan dari box deteksi. Proses ini dilakukan berulang kali hingga tidak ada lagi proposal box didalam box deteksi.

2.11. COCO Dataset

Microsoft Common Objects in Context (MS COCO) dataset berisi 91 kategori objek umum dengan 82 diantaranya memiliki lebih dari 5.000 label. Secara total dataset COCO memiliki 2.500.000 label dalam 328.000 gambar [19]. Berbeda dengan dataset populer seperti ImageNet, Dataset COCO memiliki kategori yang lebih sedikit tetapi lebih banyak contoh kasus per kategori. Dataset ini juga secara signifikan lebih besar dalam jumlah contoh kasus per kategori dibandingkan dengan dataset PASCAL VOC dan SUN. Berikut ini merupakan gambaran ketegori dari dataset MS COCO.



Gambar 2. 3 Contoh 81 kategori dataset MS COCO

2.12 Pengukuran Akurasi Deteksi

Untuk menghitung akurasi deteksi dari sebuah model deteksi objek didapatkan melalui bounding box yang terdapat pada video atau gambar. Dalam proses klasifikasi, terdapat suatu confusion matriks seperti pada tabel dibawah.

	Classified Postive	Classified Negative
Actual Positive	True Positive	False Negative
Actual Negative	False Positive	True Negatve

Tabel 2. 1 Confusion Matriks

Yang dimana setiap kolom dari confusion matriks merupakan nilai class dari setiap bounding box deteksi dan dapat dijelaskan pada tabel berikut.

True Positive	Model deteksi memprediksi adanya orang dan hasilnya benar.
False Positive	Model deteksi memprediksi adanya orang dan hasilnya salah.
False Negative	Model deteksi memprediksi tidak ada orang , tetapi hasilnya salah.
True Negative	Model deteksi memprediksi tidak ada orang tetapi hasilnya benar.

Tabel 2. 2 Nilai Confusion Matriks

Dalam deteksi objek, sebuah model deteksi hanya bisa memprediksi objek class positif atau negative, dan hasil prediksi bisa bernilai true atau false. Sama halnya dengan deteksi kerumunan dimana untuk mendeteksi kerumunan diperlukan mendeteksi orang terlebih dahulu [20]. Nilai prediksi true didapatkan jika prediksi itu benar dan sebaliknya jika hasil prediksi false didapatkan jika prediksi tidak tepat.

Setelah True Positive, False Negative, True Negative didapatkan, Selanjutnya menghitung nilai akurasi. Berikut persamaan untuk menghitung akurasi:

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN} \times 100\%$$

2.13 Pengukuran Performa Deteksi

Dalam objek deteksi, pengukuran performa deteksi diperlukan untuk mengevaluasi model deteksi. Untuk mengukur performa sebuah model deteksi objek dapat menggunakan sebuah metric performa, yang dimana pengukurnya metode berdasarkan *precision*, recall R serta F Score [21]. Yang dimana persamaannya sebagai berikut.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Precision merupakan kemampuan model deteksi untuk mengidentifikasi objek [22] atau rasio jumlah True Positive terhadap total jumlah total prediksi positif.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

Recall merupakan kemampuan persentase dari benar prediksi positif di antara semua objek *ground truth* [22] atau rasio jumlah *True Positive* terhadap jumlah total objek aktual (relevan).

$$F\ Score = 2 \times \frac{(Precision \times Recall)}{(Precision + Recall)}$$

Skor F merupakan nilai rata-rata dari presisi dan recall. Nilai berkisar dari 0 hingga 1, di mana 1 merupakan nilai akurasi tertinggi [21].