LAPORAN DEEP LEARNING

Deteksi Area dari Nomor Plat Kendaraan dan Membaca Menggunakan YOLOv4

Anggota Kelompok

William Sean Wiyogo	C14180031
Danny Yurista	C14180122
Christoffel Cleon	C14180064
Albert Bayu Sani	C14180079
Abraham Imanuel	C14180066

SEMESTER GENAP
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
SURABAYA
2021

1. Latar Belakang Masalah

Plat Kendaraan merupakan salah satu hal terpenting yang harus dimiliki setiap kendaraan. Hal ini dikarenakan plat kendaraan merupakan identitas dari kendaraan tersebut. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 133 juta unit per tahun 2019. BPS juga mencatat bahwa jumlah kendaraan pada tahun 2018 adalah 126 juta unit dan 119 juta unit untuk tahun 2017. Dari data - data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa setiap tahun jumlah kendaraan bermotor di Indonesia akan meningkat. Pasti akan sangat sulit bagi pihak berwajib untuk menertibkan ratusan juta kendaraan yang menggunakan jalan untuk bepergian. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat membaca plat nomor kendaraan bermotor sehingga identitas kendaraan bermotor yang mengganggu ketertiban jalan bisa dikenali.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, kami mengangkat sebuah proyek yang bertujuan untuk menerapkan Deep Learning menggunakan model YOLOv4 untuk mendeteksi plat nomor kendaraan beserta nomor plat kendaraan tersebut.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, adapun masalah yang akan dikaji dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana penerapan metode YOLOv4 pada plate detection ?

3. Tujuan Proyek

Tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut:

- Mengimplementasikan deep learning dengan metode YOLOv4 pada plat nomor mobil
- Mengetahui seberapa efektifnya YOLOv4 pada saat digunakan untuk mendeteksi plat nomor mobil

4. Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah yang terjadi dalam proyek ini yaitu :

- Hasil proyek ini hanya dapat mendeteksi plat nomor kendaraan.
- Plat nomor yang digunakan merupakan plat nomor dari negara Amerika.
- Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.
- Library machine learning yang digunakan adalah TensorFlow.
- Metode yang digunakan adalah YOLO v4.

5. Tinjauan Pustaka

- YOLO adalah algoritma yang menggunakan neural network yang bertujuan untuk mendeteksi objek secara langsung dan algoritma ini sangat populer di karenakan speed dan accuracy dari algoritma tersebut. YOLO adalah singkatan dari "You Only Look Once". Deteksi object di YOLO diselesaikan dengan cara regresi.

- Mengapa YOLO itu penting?
    - YOLO memiliki tiga keunggulan yaitu *Speed, High Accuracy,* dan *Learning capabilities*
    - Speed : Algoritma ini memiliki speed yang tinggi dan bisa melakukan prediksi secara *real-time*
    - High Accuracy : YOLO adalah teknik prediksi yang memiliki akurasi yang tinggi dengan memiliki hasil yang errornya rendah
    - Learning Capabilities : Algoritma ini memiliki kemampuan belajar dari object dan mengaplikasikan ke object detection

- Bagaimana cara kerja algoritma YOLO

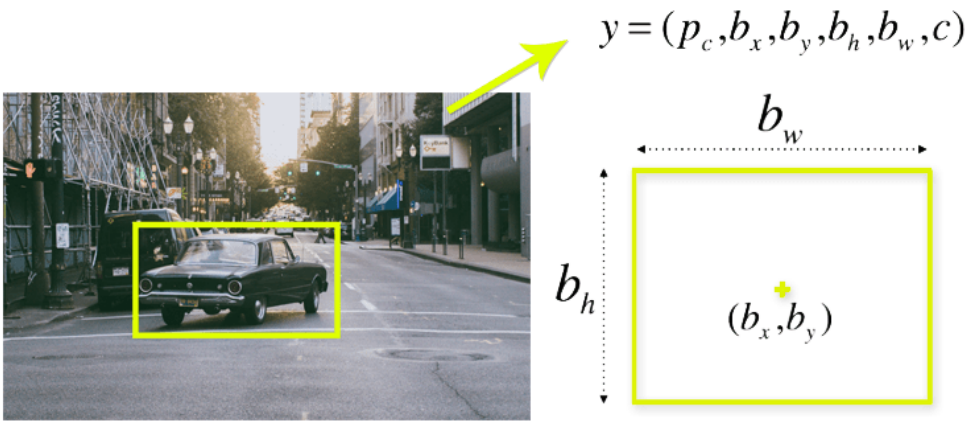
1. **Residual blocks**

Pertama, gambar dibagi menjadi berbagai grid. Setiap kisi memiliki dimensi S x S. Gambar berikut menunjukkan bagaimana gambar input dibagi menjadi kisi-kisi.

Pada gambar di atas, ada banyak sel grid dengan dimensi yang sama. Setiap sel grid akan mendeteksi objek yang muncul di dalamnya. Misalnya, jika pusat objek muncul dalam sel kisi tertentu, maka sel ini akan bertanggung jawab untuk mendeteksinya.

2. **Bounding box regression**

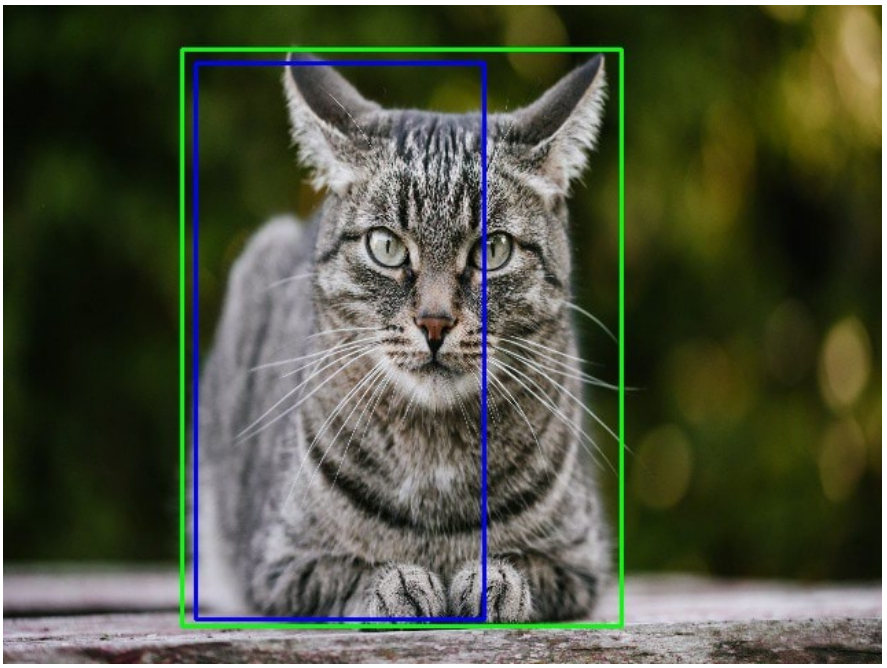
Kotak pembatas adalah garis yang menyoroti objek dalam gambar. Setiap kotak pembatas pada gambar terdiri dari atribut berikut: Lebar (bw) Tinggi (bh) Kelas (misalnya, orang, mobil, lampu lalu lintas, dll.)- Ini diwakili oleh huruf c. Pusat kotak pembatas (bx,by) Gambar berikut menunjukkan contoh kotak pembatas. Kotak pembatas telah diwakili oleh garis kuning.



YOLO menggunakan regresi kotak pembatas tunggal untuk memprediksi tinggi, lebar, pusat, dan kelas objek. Pada gambar diatas, mewakili probabilitas suatu objek muncul di kotak pembatas.

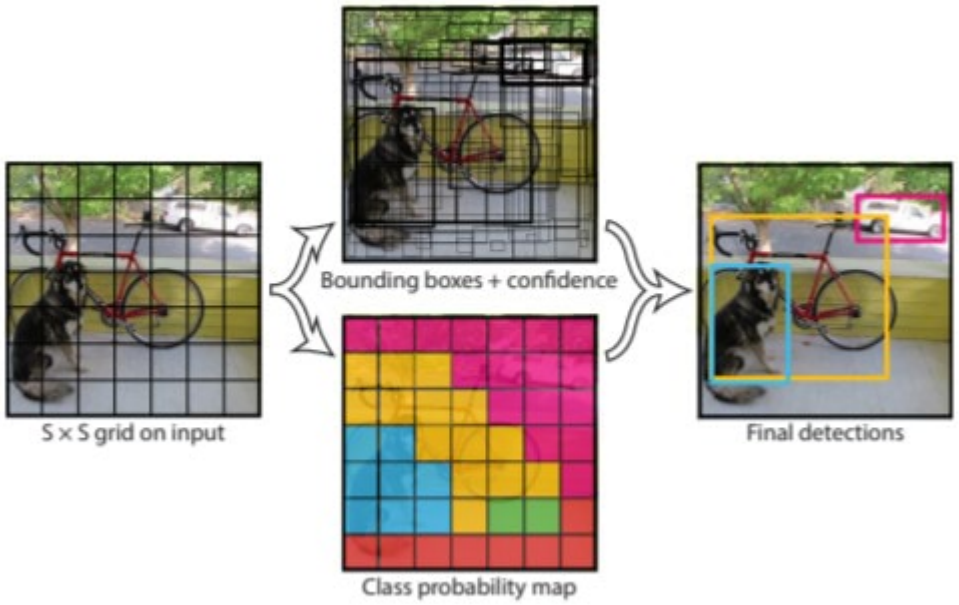
3. Intersection Over Union(IOU)

Intersection over union (IOU) adalah fenomena dalam deteksi objek yang menggambarkan bagaimana kotak tumpang tindih. YOLO menggunakan IOU untuk menyediakan kotak keluaran yang mengelilingi objek dengan sempurna. Setiap sel grid bertanggung jawab untuk memprediksi kotak pembatas dan skor kepercayaannya. IOU sama dengan 1 jika kotak pembatas yang diprediksi sama dengan kotak sebenarnya. Mekanisme ini menghilangkan kotak pembatas yang tidak sama dengan kotak sebenarnya. Gambar berikut memberikan contoh sederhana tentang cara kerja IOU.



Pada gambar di atas, ada dua kotak pembatas, satu berwarna hijau dan yang lainnya berwarna biru. Kotak biru adalah kotak prediksi sedangkan kotak hijau adalah kotak asli. YOLO memastikan bahwa kedua kotak pembatas itu sama.

Lalu, ketiga teknik diatas digabungkan seperti pada gambar berikut menunjukkan bagaimana ketiga teknik tersebut diterapkan untuk menghasilkan hasil deteksi akhir.



Pertama, gambar dibagi menjadi sel-sel grid. Setiap sel grid memperkirakan kotak pembatas B dan memberikan skor kepercayaan mereka. Sel-sel memprediksi probabilitas kelas untuk menetapkan kelas setiap objek.

Sebagai contoh, kita dapat melihat setidaknya tiga kelas objek: mobil, anjing, dan sepeda. Semua prediksi dibuat secara bersamaan menggunakan convolutional neural network tunggal.

Perpotongan di atas penyatuan memastikan bahwa kotak pembatas yang diprediksi sama dengan kotak objek yang sebenarnya. Fenomena ini menghilangkan kotak pembatas yang tidak perlu yang tidak memenuhi

karakteristik objek (seperti tinggi dan lebar). Deteksi akhir akan terdiri dari kotak pembatas unik yang sesuai dengan objek dengan sempurna.

Misalnya, mobil dikelilingi oleh kotak pembatas berwarna merah muda sedangkan sepeda dikelilingi oleh kotak pembatas berwarna kuning. Anjing telah disorot menggunakan kotak pembatas biru.

6. Input Gambar

Berikut beberapa gambar kendaraan yang akan digunakan sebagai input untuk dideteksi nomor plat kendaraannya.

Gambar 1. Mobil dengan nomor plat STA5131E

Gambar 2. Mobil dengan nomor plat VODKAA

Gambar 3. Mobil dengan nomor plat KS67AEA

7. Hasil Output

Berikut beberapa hasil output dari model YOLO v4 yang digunakan untuk mendeteksi gambar yang diinputkan.

Gambar 6. Mobil yang berhasil terdeteksi plat nomornya dengan nomor STA5131E

Gambar 7. Mobil yang berhasil terdeteksi plat nomornya dengan nomor VODKAA

Gambar 8. Mobil yang berhasil terdeteksi plat nomornya dengan nomor KS67AEA

8. Kekurangan

Dalam pengerjaan proyek, kami menemukan beberapa kekurangan yang dimiliki oleh model YOLO v4 ini. Kekurangan - kekurangan tersebut antara lain :

- Kegagalan dalam mendeteksi karakter yang mirip (Gambar 7)
- Perbedaan pola dalam nomor plat dapat menyebabkan kegagalan (Gambar 8)

Gambar 7. Hasil output gagal karena adanya kemiripan karakter antara karakter '5' dan '6'

Gambar 8. Hasil Output Gagal karena pola dari nomor plat berbeda dengan pola nomor plat yang di-*training*

9. Daftar Pustaka

Hasil sensus BPS : Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia tembus 133 juta unit. (2021, February 25). Gaikindo.or.id. Retrieved from https://www.gaikindo.or.id/data-bps-jumlah-kendaraan-bermotor-di-indonesia-tembus-133-juta-unit/.

Karimi, G. (2021, April 15). *Introduction to YOLO algorithm for object detection*. Retrieved from https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-yolo-algorithm-for-object-detection.