

Deteksi Objek Plat Nomor Kendaraan Dengan Metode CNN

Wawan Setiawan¹, Naufal Hafidz Farhan²
Universitas Sangga Buana YPKP Bandung Fakultas Teknik Informatika^{1,2}
oyeng.ghibran@gmail.com¹, naufalhafidz95@gmail.com²

Abstract

The public's need for transportation to date is very high, this can be seen from the number of vehicles, both private and public vehicles that go back and forth from rural to urban areas. This results in congestion due to the density of vehicles as well as less organized parking management. On the other hand, with increasing population growth, land becomes narrower, while public interest in buying vehicles, both two-wheeled and four-wheeled, is increasingly inevitable, as a result of the increasingly affordable prices of motorized vehicles. According to research (Wini Mustikarani & Suherdiyanto, 2016: 1), one of the factors that cause congestion is indiscriminate parking activities. There is also parking management that is currently being carried out using manual methods, such as writing or typing manually to record motorized vehicle numbers. To minimize manual work, one innovative way is to apply artificial intelligence as image processing with deep learning that utilizes an artificial neural network using the Convolutional Neural Network (CNN) method. By conducting training and testing on images of Indonesian license plates of motorized vehicles, machine learning will do its job like humans who can recognize the object of the number plate of a motorized vehicle and record the vehicle number for further analysis, both for parking data purposes and data from the Department of Transportation. and the Police.

Keywords: Convolutional Neural Network Method; Number plate; Machine Learning; Deep Learning; Artificial Neural Network.

Abstrak

Kebutuhan masyarakat akan transportasi sampai saat ini sangatlah tinggi, hal ini bisa dilihat dari banyaknya kendaraan baik itu kendaraan milik pribadi maupun umum yang hilir mudik mulai dari pedesaan sampai perkotaan. Hal ini mengakibatkan kemacetan dikarenakan padatnya kendaraan juga tata kelola parkir yang kurang tertata. Disisi lain dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, lahan menjadi sempit, sementara minat masyarakat untuk membeli kendaraan baik itu roda dua maupun roda empat semakin tidak terelakan lagi, akibat dari semakin terjangkaunya harga kendaraan bermotor. Yang menjadi faktor penyebab dari kemacetan menurut penelitian (Wini Mustikarani & Suherdiyanto, 2016: 1) salah satunya adalah kegiatan parkir sembarangan. Ada pun tata kelola parkir yang dilakukan saat ini masih menggunakan metode manual, seperti menulis maupun mengetik secara manual untuk mencatat nomor kendaraan bermotor. Untuk meminimalisir pekerjaan manual, maka salah satu cara yang inovatif yaitu dengan menerapkan kecerdasan buatan sebagai pengolahan citra dengan deep learning yang memanfaatkan jaringan syaraf tiruan metode Convolutional Neural Network (CNN). Dengan melakukan pelatihan serta testing terhadap gambar plat nomor kendaraan bermotor lisensi Indonesia, maka machine learning akan melakukan tugasnya layaknya manusia yang dapat mengenali objek plat nomor kendaraan bermotor serta mencatat nomor kendaraan tersebut untuk bisa dianalisa lebih lanjut baik untuk keperluan data parkir maupun data pihak Dinas Perhubungan serta Kepolisian.

Kata Kunci: Metode Convolutional Neural Network; Plat Nomor; Machine Learning; Deep Learning; Jaringan Syaraf Tiruan.

PENDAHULUAN

Perkembangan jumlah kendaraan bermotor berdasarkan data dari BPS tahun 2020 yaitu mencapai 136.137.451 unit kendaraan. Tentunya jumlah kendaraan yang dicatat oleh BPS adalah data kendaraan yang memiliki plat nomor lisensi. Kendaraan roda dua atau lebih memiliki plat nomor sebagai identitas dari kendaraan tersebut.

Sehingga pihak berwenang dapat mengetahui identitas pemilik dari sebuah kendaraan melalui plat nomor. Plat nomor terdiri dari beberapa kombinasi angka serta huruf dimana kombinasi tersebut mengandung informasi tentang kode daerah atau kode provinsi. Pelat nomor kendaraan di berbagai wilayah di dunia yang memiliki desain yang tidak sama baik itu warna

atau jenis huruf juga susunan penulisan hurufnya, sehingga untuk pengenalan pelat nomor di negara lain tentunya akan berbeda dengan pengenalan model plat nomor lisensi versi Indonesia.

Dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor seiring juga dengan meningkatnya kepadatan jalur lalu lintas darat, hal ini membuat metode pengenalan objek citra digital sangat penting untuk pengenalan plat nomor oleh komputer yang didesain sebagai machine learning. Metode pengenalan gambar digital untuk pelat nomor diperlukan untuk memberikan kemudahan bagi pemerintah dalam hal ini pihak berwenang dalam mengatur serta mengelola arus lalu lintas, mengidentifikasi pemilik kendaraan dengan cepat, dan menyederhanakan tata letak area parkir.

Sebuah Machine learning akan melakukan Deep learning (Wantania et al., 2020) terhadap gambar yang dilatih sedemikian rupa yang merupakan bagian dari kemampuan yang dimiliki oleh computer vision yang sangat baik dengan kemampuannya yang luar biasa dalam memodelkan aneka data yang kompleks seperti data gambar. Suatu metode deep learning yang saat ini memiliki hasil pengenalan citra terbaik adalah Convolutional Neural Network (CNN). Hal ini dikarenakan metode CNN mencoba meniru sistem pengenalan citra pada konteks visual manusia sehingga mampu mengolah informasi visual. Namun CNN, seperti metode deep learning lainnya, memiliki kelemahan yaitu proses pelatihan model yang lama, hal tersebut bisa disebabkan oleh spesifikasi komputer yang dijadikan machine learning tidak memadai. Semakin berkembangnya teknologi, sejumlah pengembang teknologi machine learning mengembangkan framework untuk mempermudah proses deep learning yaitu salah satunya yaitu Tensorflow.

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin membuat sistem pendeteksi pengenalan objek serta karakter pada plat nomor Indonesia menggunakan framework Tensorflow dengan bahasa pemrograman Python. Metode yang digunakan dalam pengenalan objek pelat nomor adalah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Metodologi yang dipakai adalah metodologi

CRISP DM (Cross-Standard Industries of Data Mining) (Abdulhakim et al., 2021: 136). Ini adalah standar penambangan data yang diedit oleh tiga produsen data pasar: Daimler Chrysler (Daimler-Benz), SPSS (ISL) dan NCR. Kemudian dikembangkan di berbagai workshop (antara tahun 1997 dan 1999). Lebih dari 300 organisasi telah berkontribusi pada proses pemodelan, dan pada akhirnya CRISP-DM 1.0 dirilis pada tahun 1999. Gambar 1. Proses CRISP-DM.



Gambar 1. Proses Alur CRISPDM

Langkah Diagram Alur Metodologi Penelitian Cross Industries Process for Data Mining (CRISP-DM) memiliki beberapa tahapan, namun karena tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan model pada proses pelatihan terhadap data gambar melalui sebuah machine learning, dalam penelitian ini tahapan tersebut hanya dilakukan sampai pada tahap evaluasi saja.

Pengertian Bisnis (Business Understanding)

Pada tahap ini penulis akan memahami terhadap permasalahan yang timbul, menetapkan tujuan data mining, dan menyusun rencana penelitian. Permasalahan saat ini adalah petugas melakukan registrasi manual pada saat proses pengolahan parkir kendaraan di tempat parkir. Setelah itu metode ini akan terus dikembangkan lebih lanjut menjadi parkir cerdas (smart parking). Artinya, pendaftaran nomor registrasi kendaraan dilakukan otomatis ketika memasuki tempat parkir, dan program ini diselesaikan dengan prosedur jaringan saraf konvolusi.

Pemahaman Data (Data Understanding)

Data yang digunakan dalam suau survei adalah 240 citra data pelat nomor kendaraan bermotor lisensi Indonesia, dan data tersebut dibagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Gambar plat nomor Indonesia diambil sebagian dari internet dan data dipasok langsung dari tempat parkir dan dari lampu merah jalan raya oleh peneliti menggunakan kamera smartphone.

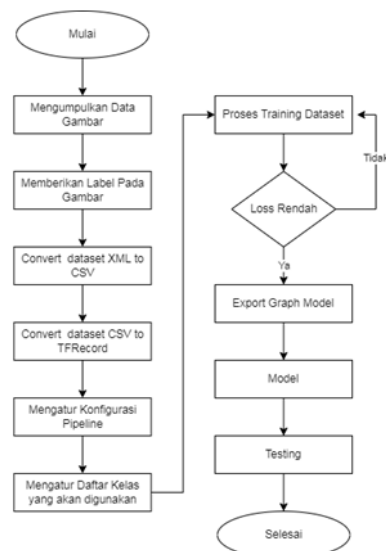
Tabel 1. Di bawah ini adalah tabel data sumber pengenalan setiap huruf per karakter pada pelat nomor Indonesia.

Tabel 1. Data Permulaan Plat Nomor Kendaraan

No	Jenis Data Plat Nomor	Kategori Data	Alamat Data	Jumlah Data	Jenis Format Data
1	Plat TNI	Data Training	Google.com	32	JPG
2	Plat Polisi	Data Training	Google.com	21	JPG
3	Plat Hitam	Data Training	Tempat parkir dan jalan	112	JPG
4	Plat Kuning	Data Training	Tempat parkir dan jalan	14	JPG
5	Plat Merah	Data Training	Google.com	33	JPG
6	Plat Putih	Data Training	Google.com	28	JPG

Mempersiapkan Data (Data Preparation)

Berisi semua kegiatan untuk membuat database gambar dalam bentuk dataset akhir. Kajian pengenalan huruf pada pelat nomor kendaraan lisensi Indonesia dengan menggunakan metode CNN (convolutional neural network). Bahasa yang dipakai adalah bahasa tingkat tinggi yaitu Python.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Gambar 2 di atas. Ini adalah flow chart survei pengenalan plat nomor kendaraan bermotor dan menggambarkan tahapan penulis dari akuisisi data sumber hingga pembuatan model sehingga proses pengujian data pelat nomor kendaraan lisensi Indonesia dapat dilakukan.

Proses Pelabelan Pada Gambar dengan Tools LabelImg

Setelah data gambar terkumpul di satu folder, peneliti menggunakan tool LabelImg untuk melakukan proses pelabelan gambar. Keluaran data Labelimg ini berupa koordinat data gambar, keterangan gambar plat nomor kendaraan, dan format yang dihasilkan oleh proses pelabelan data gambar dalam format .xml. Labelimg menghasilkan file .xml yang berisi data beberapa data label untuk setiap data gambar. File .xml inilah yang digunakan untuk menghasilkan TFRecord.

Konversi File XML menjadi File CSV

Langkah selanjutnya yaitu melakukan labeling pada gambar digital yaitu mengubah file XML dijadikan file CSV supaya bisa dilanjutkan ke tahapan berikutnya.

Selanjutnya mengkonversi file format xml menjadi file dengan format csv pada data latih (train) dan data tes

(test), skrip tersebut akan dijalankan menggunakan bahasa python.

Tahapan Membuat TFRecord

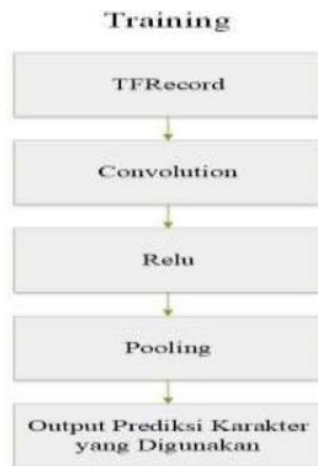
Setelah proses berjalan sukses maka selanjutnya akan mendapatkan file TFRecord, yang bakal menghasilkan dua file yaitu train.record dan file test.record. Jika ke dua file tersebut telah diubah ke dalam bentuk file CSV maka langkah berikutnya adalah mengubah file csv tersebut menjadi file yang mudah dibaca oleh tensorflow yaitu file TFRecord. Hal ini akan dipergunakan untuk melatih classifier, dalam proses deteksi pelat nomor kendaraan lisensi Indonesia.

Tahapan Konfigurasi File Pipeline

Berikutnya setelah file TFRecord berjalan dengan mulus maka tahap berikutnya adalah mengkonfigurasi pipeline, dimana konfigurasi file ini yang akan digunakan untuk proses konfigurasi dari model yang dilatih (training). Pada penelitian ini penulis menggunakan konfigurasi dengan model faster_rcnn_inception_v2_coco_2018_01_28 dimana hal ini sudah tersedia dalam framework tensor flow. Pada tahap konfigurasi ini kita tentunya akan mengatur seberapa banyak kelas (class) yang akan kita gunakan.

Tahapan Training Dataset

Apabila semua persyaratan untuk tahapan pelatihan sudah terpenuhi, tentunya kita akan mencoba untuk melakukan proses pelatihan / training dataset.



Gambar 2. Merupakan proses langkah pelatihan /training dataset

peneliti akan men-training dataset dengan menggunakan faster_rcnn_inception_v2_coco_2018_01_28.

Faster_rcnn_inception_v2_coco_2018_01_28 adalah proses dari CNN yang sangat efisien (Hasma & Silfianti, 2018: 9). CNN melakukan perhitungan yang sama dilakukan di setiap lokasi dalam gambar.

File model dengan file bernama frozen_inference_graph.pb yang merupakan hasil data pelatihan /training yang dilakukan oleh sebuah faster_rcnn_inception_v2_coco_2018_01_28. Tahapan pelatihan/ training ini data dapat kita amati seperti gambar 3 di bawah ini:

```

Epoch 8/10
9/9 [*****] - 2s 224ms/step - loss: 0.3121 - accuracy: 0.9030 - val_loss: 0.6387 - val_accuracy: 0.847
2
Epoch 9/10
9/9 [*****] - 2s 225ms/step - loss: 0.1551 - accuracy: 0.9610 - val_loss: 0.5597 - val_accuracy: 0.847
2
Epoch 10/10
9/9 [*****] - 2s 257ms/step - loss: 0.0714 - accuracy: 0.9896 - val_loss: 0.4884 - val_accuracy: 0.888
9
  
```

Gambar 3. Tahapan Training Data

Gambar 3 di atas, dapat kita lihat bahwa Tensorflow menjalankan pelatihan/training data dengan param loss, dan waktu tahapan pelatihan/training data dengan 10.000 steps. Pada saat melakukan langkah training data dibutuhkan waktu pelatihan sekitar 4 jam dalam melakukan training tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Google Colab serta Jupyter Notebook, dan dimasukkan juga metode CNN. Dari data yang ditentukan pada fase data preparation yaitu data training dan testing.

3.1.1 Tahapan Extract Model Dari Proses Training

Setelah sukses dalam tahapan training data, selanjutnya kita membuat frozen inference graph sehingga nantinya dapat digunakan untuk deteksi karakter pelat nomor kendaraan. Untuk mendapatkan model tersebut bisa menggunakan file export_inference_graph.py yang dieksekusi ke dalam perintah command line interface di Pyhton.

3.1.2 Output Extract Model Training

Jika model berhasil diekstraksi setelah pelatihan, supaya menghasilkan file frozen_inference_graph.pb yang nantinya bisa dipergunakan untuk pengenalan objek pada plat nomor kendaraan. Kita dapat menggunakannya untuk melakukan tes pengenalan karakter objek pada pelat nomor kendaraan Indonesia. Jika kumpulan data yang Anda gunakan berkualitas baik, maka hasilnya juga akan maksimal. Gambar 4

di bawah ini merupakan instruksi untuk melakukan proses pengujian data pengenalan karakter pelat nomor kendaraan lisensi Indonesia.



Gambar 4. Tampilan Pada Proses Testing

Gambar 4 setelah menjalankan proses uji pengenalan objek karakter pada pelat nomor lisensi Indonesia. File yang diuji ada di folder image / test / image_3302.jpg. Hasil pengujian bisa didapatkan dari plat nomor yang berisi huruf dan angka, yaitu plat nomor D1254RI. Evaluasi Pada fase ini, penulis mereview penelitian yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat program parkir cerdas/smart parking, karena petugas yang memasuki tempat parkir saat ini menangkap plat nomor kendaraan secara manual. Penelitian ini menggunakan metode CNN untuk mengolah data. Proses investigasi dan pengolahan data dilakukan sesuai dengan tahapan metode investigasi CRISPDM. Data plat nomor yang dikumpulkan dimodelkan menggunakan bahasa pemrograman Python dari aplikasi Anaconda. Selama pemodelan, dataset pelat nomor dibagi menjadi data pelatihan dan uji untuk mempelajari huruf-huruf pada pelat nomor. Selain itu, data gambar plat nomor yang dikumpulkan sebelumnya dapat dibagi menjadi data latih train dan data uji testing.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilaksanakan terhadap pengenalan pelat nomor lisensi Indonesia, maka dapat memberikan jawaban atas tujuan penelitian yaitu dapat dipergunakan suatu sistem aplikasi pengolahan data gambar untuk deteksi pola plat nomor kendaraan lisensi Indonesia yang dibangun untuk mengenali karakter pada plat nomor kendaraan lisensi Indonesia. kesimpulan yang diharapkan. Umumnya plat nomor kendaraan bermotor. CNN adalah salah satu cara yang benar untuk mengidentifikasi huruf dan angka pada plat nomor. Lokasi plat kendaraan dan klasifikasi setiap nomor plat pada citra digital dapat ditentukan dengan menggunakan sistem deteksi objek Faster-R-CNN.

REFERENSI

- Abdulhakim, R., Carudin, & Arif Dermawan, B. (2021). Analisis dan Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Kendaraan Prioritas. *Jurnal Sains dan Informatika*, 7(2), 135–144. <https://doi.org/10.34128/jsi.v7i2.335>
- Hasma, Y. A., & Silfianti, W. (2018). Implementasi Deep Learning Menggunakan Framework Tensorflow Dengan Metode Faster Regional Convolutional Neural Network Untuk Pendeteksian Jerawat. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 23(2), 89–102. <https://doi.org/10.35760/tr.2018.v23i2.2459>
- Wantania, B. B. M., Sompie, S. R. U. ., & Kambey, F. D. (2020). Penerapan Pendeteksian Manusia Dan Objek Dalam Keranjang Belanja Pada Antrian Di Kasir. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(2), 101–108.
- Wini Mustikarani, & Suherdiyanto. (2016). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas Di Sepanjang Jalan H Rais a Rahman (Sui Jawi) Kota Pontianak. *Jurnal Edukasi*, 14(1), 143–155.
-