

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini membahas mengenai simpulan penelitian, serta rekomendasi penulis untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan penelitian maupun sistem kedepannya.

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan yang diperoleh, peneliti mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi arsitektur YOLOv3, yang merupakan pengembangan dari algoritma Convolutional Neural Network (CNN), dapat dilakukan dengan mengikuti prosedur penelitian CRISP-DM yang telah dimodifikasi. Prosedur ini meliputi tahapan studi literatur, pemilihan masalah (*problem scoping*), pemahaman data (*data understanding*), eksplorasi data (*data preprocessing*), pemodelan (*modeling*), dan evaluasi (*evaluation*). YOLOv3 terbukti efektif untuk mendeteksi objek dalam video serta mengidentifikasi waktu kemunculan objek tersebut.
2. Model YOLOv3 yang menunjukkan performa terbaik adalah Model 7. Berdasarkan hasil evaluasi matriks, Model 7 menunjukkan nilai *precision* yang sebanding dengan model terbaik sebelumnya, menandakan tingkat presisi yang tinggi dalam prediksi bounding box. Nilai *recall* yang relatif baik menunjukkan bahwa model ini memiliki sensitivitas yang sesuai terhadap perubahan situasi, yang dapat menguntungkan dalam beberapa konteks. Nilai *f1-score* dan mAP yang diperoleh Model 7 adalah yang tertinggi di antara model-model yang diuji, menegaskan keunggulannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa Model 7 memiliki kinerja yang memuaskan dalam hal akurasi dan efisiensi deteksi objek. Faktor-faktor yang berkontribusi pada performa terbaik Model 7 termasuk penggunaan dataset dengan gambar tanpa objek, tambahan dataset untuk penyesuaian, penggunaan *learning rate* yang tinggi, dan peningkatan *confidence threshold*. Hyperparameter terbaik yang digunakan dalam deteksi objek meliputi: *learning rate* sebesar  $1e-4$ , *confidence threshold* sebesar 0,7,

adanya gambar tanpa objek dalam dataset, nilai lambda *loss* tanpa objek sebesar 10, dan lambda *loss* dengan objek sebesar 3.

## 5.2. Implikasi

Berdasarkan temuan penelitian didapatkan implikasi yang bersifat teoritis dan praktis adalah sebagai berikut.

1. Implikasi Teoritis:
  - a. Temuan ini menunjukkan bahwa arsitektur YOLOv3, yang merupakan pengembangan dari algoritma CNN, dapat diintegrasikan secara efektif dalam prosedur penelitian CRISP-DM. Hal ini memperkuat teori bahwa YOLOv3 merupakan alat yang andal untuk deteksi objek dalam video. Penelitian ini juga mengonfirmasi bahwa prosedur CRISP-DM yang dimodifikasi efektif dalam meningkatkan hasil deteksi objek.
2. Implikasi Praktis
  - a. Implementasi YOLOv3 yang berhasil mendeteksi objek dan mengidentifikasi waktu kemunculan objek dalam video menunjukkan potensi untuk diterapkan dalam sistem pengawasan dan keamanan. Hal ini sangat relevan untuk industri yang memerlukan pemantauan video secara otomatis, seperti sistem keamanan CCTV di tempat-tempat umum atau fasilitas bisnis kecil.
  - b. Model YOLOv3 yang optimal (Model 7) menunjukkan performa terbaik dengan *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang unggul. Implikasi praktisnya adalah bahwa model ini bisa digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem deteksi objek yang memerlukan akurasi tinggi tanpa terpengaruh oleh sensitivitas berlebih terhadap perubahan kondisi.
  - c. Model YOLOv3 yang efektif ini juga relevan untuk usaha kecil dan menengah seperti CV Sumber Aren, yang mungkin tidak memiliki sumber daya besar untuk pengembangan sistem deteksi objek yang kompleks. Dengan mengadopsi model ini, mereka dapat meningkatkan sistem pengawasan mereka tanpa memerlukan investasi besar dalam teknologi yang lebih mahal.

### 5.3. Rekomendasi

Untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya memperhatikan beberapa aspek penting guna meningkatkan kualitas dan efektivitas model deteksi objek yang dikembangkan. Pertama, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan sumber daya komputasi yang lebih besar. Sumber daya komputasi yang memadai sangat krusial dalam melatih model yang lebih kompleks dan dalam melakukan eksperimen dengan arsitektur model yang lebih canggih. Dengan kapasitas komputasi yang lebih tinggi, penelitian dapat dilakukan dengan lebih efisien, memungkinkan pelatihan model dengan parameter yang lebih besar dan waktu pelatihan yang lebih lama, sehingga meningkatkan kemungkinan model untuk mencapai performa yang optimal.

Kedua, penambahan jumlah *epoch* dalam proses pelatihan sangat dianjurkan. Epoch yang lebih banyak memberikan kesempatan bagi model untuk belajar lebih mendalam dari data yang ada, memperbaiki bobot dan bias dengan lebih akurat, serta mengurangi kemungkinan *overfitting* pada data pelatihan. Peningkatan jumlah epoch juga memungkinkan model untuk menangkap pola-pola yang lebih kompleks dan relevan dalam data, yang pada gilirannya akan meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Selain itu, perluasan dataset yang digunakan juga merupakan langkah penting dalam penelitian selanjutnya. Menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam dapat mencakup berbagai kondisi nyata yang lebih lengkap, seperti variasi pencahayaan, jenis objek yang lebih banyak, dan berbagai lingkungan yang berbeda. Dengan dataset yang luas, model dapat dilatih untuk menghadapi beragam kondisi yang mungkin ditemui dalam aplikasi dunia nyata. Hal ini akan meningkatkan kemampuan model dalam menangani skenario yang beragam, sehingga deteksi objek dapat lebih akurat dan diandalkan pada berbagai situasi.

Secara keseluruhan, dengan memperhatikan aspek-aspek tersebut, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam pengembangan teknologi deteksi objek. Pengembangan ini tidak hanya akan meningkatkan performa model tetapi juga memperluas penerapannya dalam berbagai aplikasi praktis, memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam konteks dunia nyata.

**Zamna Gea Syafila, 2024**

**ANALISIS DETEKSI OBJEK PADA CCTV SUMBER AREN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS YOLOV3**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu