

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Teknologi pengawasan terus meningkat secara cepat. Sistem pengawasan menjadi fokus penting sebagai sistem keamanan yang efektif yang digunakan untuk mencegah terjadinya kejahatan [1]. Tantangan dari sistem pengawasan adalah untuk mengidentifikasi orang mencurigakan yang tidak dikenal [2]. Hal tersebut dapat diterapkan dengan penggunaan kamera dan perangkat lunak pendeteksi wajah.

Indonesia menempati peringkat nomor 4 dalam daftar negara berdasarkan jumlah penduduk, yaitu sekitar 277,7 juta jiwa[3]. Semakin banyak penduduk yang menempati di sebuah negara, maka banyak didapati kerumunan di setiap tempat. Contoh kasus sederhana yaitu penggunaan sistem pengawasan berbasis CCTV untuk pendeteksian wajah di kerumunan memiliki tantangan dalam mendeteksi objek wajah berukuran kecil secara akurat, terutama dalam kondisi resolusi rendah dan latar belakang yang kompleks. Performa model deteksi wajah berbasis ResNet 101 dalam situasi ini perlu dioptimalkan dengan penggunaan eksplorasi *hyperparameter*. Jenis *hyperparameter* yang dimanfaatkan yakni *batch size*, *learning rate*, dan *epoch*. Melalui perlakuan eksplorasi dari berbagai *hyperparameter*, dapat diketahui perbedaan hasil akhir yang mempengaruhi hasil keakuratan dalam mendeteksi objek pada setiap model.

Proses deteksi wajah dapat dilakukan dengan metode *Deep Learning*, yakni *Convolutional Neural Networks (CNN)*, yang menunjukkan keberhasilan dalam deteksi wajah akurasi tinggi dan dapat digunakan untuk data yang berjumlah besar[4]. Metode CNN yang digunakan adalah ResNet 101. ResNet 101 dipilih karena memiliki kinerja yang tinggi dalam tugas pengenalan gambar dan klasifikasi gambar. Selain itu, ResNet 101 dipilih karena arsitektur ini mampu mengeksekusi dataset dengan hasil performansi yang terbaik yang dihasilkan dari perbandingan metode VGG-16, ResNet 50, dan ResNet 101 [5].

Dalam hal ini, tujuan penelitiannya untuk mengoptimalkan performa model deteksi wajah dengan menggunakan ResNet 101 melalui eksplorasi *hyperparameter*, serta menganalisis performansi model dengan menggunakan matriks performansi seperti *average precision*, *precision*, dan *recall*. Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi, memahami, dan meningkatkan kualitas kinerja model. Selain itu, dilakukannya analisis performansi ini untuk memvalidasi dari perolehan riset yang akan dilaksanakan.

Dalam riset[5], Peiyun Hu dan Deva R., mengusulkan *framework* untuk menemukan objek kecil yang menunjukkan bahwa representasi konteks yang besar dan varian skala sangat penting. Bidang reseptif yang sangat besar dapat dikodekan secara efektif sebagai *deskriptor foveal* yang menangkap konteks kasar (diperlukan untuk mendeteksi objek kecil) dan fitur gambar beresolusi tinggi (berguna untuk melokalisasi objek kecil). Pengujian dataset *WIDER FACE* dilakukan di Fddb. Selanjutnya pada penelitian[6], Riad Alharbey,dkk, yang mengusulkan dua jenis *attention* untuk memanfaatkan semua fitur. *Adaptive spatial attention* digunakan untuk menyelesaikan masalah posisi objek dan *adaptive channel-wise attention* digunakan untuk menyelesaikan masalah objek yang akan difokuskan. Sistem yang diusulkan telah membuktikan efisiensinya untuk mendeteksi wajah-wajah kecil pada latar belakang yang kompleks dan kondisi terdegradasi seperti oklusi dan deformasi.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penulis melakukan penelitian lebih lanjut sebagai Tugas Akhir untuk melakukan pendeteksian wajah dengan karakteristik objek berukuran kecil yang efisien digunakan untuk mendeteksi wajah di kerumunan secara akurat dengan memperhatikan posisi objek yang difokuskan. Adapun dataset yang dimanfaatkan sebagai data validasi, data latih, serta data uji yakni *WIDER FACE*. Hasil luaran dari Tugas Akhir ini berupa analisis, evaluasi, dan visualisasi berdasarkan matriks performansi.

### Topik dan Batasannya

Topik pada tugas akhir ini adalah implementasi deteksi wajah kecil menggunakan Eksplorasi ResNet 101, dan batasan penelitiannya :

1. Implementasi pada penelitian Tugas Akhir ini hanya dilakukan pada lingkungan simulasi *software*.
2. *Dataset* yang digunakan adalah *WIDER FACE*, sebagai data latih model, validasi model, dan pengujian model.
3. Arsitektur CNN yang digunakan adalah ResNet 101.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.
5. Ukuran gambar *dataset* yang digunakan adalah interpolasi 0,5 ; 2x, 0,3333x ; 3x, dan 0,25x ; 4x.
6. *Epoch* dalam riset ini yakni 2,4,6,8,10,20,30,40.
7. *Batch Size* pada riset ini yakni 4, 8,12,14.
8. *Learning Rate* pada riset ini yakni 0,01 ; 0,001 ; 0,0001, 0,00001.

### Tujuan

Tujuan dari riset ini yakni untuk mengoptimalkan performa model deteksi wajah melalui eksplorasi *hyperparameter* dan untuk mengetahui hasil analisis dari penggunaan matriks performansi sistem berdasarkan ResNet 101.

**Organisasi Tulisan**

Penelitian ini tersusun dari berbagai organisasi tulisan dengan beberapa pembagian. Dalam bagian 1 menguraikan pendahuluan, terdiri atas latar belakang, topik serta batasan, dan tujuan. Bagian 2 berisi penjelasan tentang studi literatur riset yang relevan. Pada bagian 3 membahas alur perancangan sistem yang dibangun dari penelitian ini. Pada bagian 4 berisi dari evaluasi perancangan sistem dan bagian terakhir berisi kesimpulan serta saran dari perolehan riset.