

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sampai saat ini, teknologi mesin tanpa awak berkembang sangat pesat salah satunya adalah *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau sering disebut Drone. Namun penggunaan drone secara bebas dapat mengganggu kenyamanan dan keamanan di lingkungan atau fasilitas seperti objek wisata cagar budaya, gedung pemerintahan, dimana membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi. Pada objek wisata cagar budaya seperti objek candi sangat dijaga keutuhannya, oleh karena itu penggunaan drone dilarang karena dikhawatirkan terjadi kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan pada candi.

Upaya pencegahan penggunaan drone di objek wisata masih terbilang kurang baik karena hanya sebatas menggunakan papan larangan saja yang mana kemungkinan pelanggarannya masih tinggi. Terlebih lagi apabila harus melibatkan petugas secara langsung sehingga metode tersebut kurang efektif. Maka dari itu teknologi *anti-drone* sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Anti-drone* digunakan untuk mendeteksi drone asing yang masuk dalam jangkauan dengan memanfaatkan teknologi deteksi *radio frequency*, *thermal*, *audio* dan *video*. *Anti-Drone* yang memiliki kompleksitas tinggi mampu melacak keberadaan drone mulai dari posisi, jarak, *temperature* hingga objek yang dibawa oleh drone yang terdeteksi. Namun teknologi *Anti-Drone* saat ini masih dianggap kurang efektif dari segi ekonomi, alat *Anti-Drone* yang memiliki sistem kompleks memiliki harga yang sangat tinggi. Dan juga memerlukan kemampuan khusus untuk dapat mengoperasikan *Anti-Drone* sehingga kurang praktis untuk diterapkan secara langsung. Hal tersebut merupakan alasan utama minimnya upaya pencegahan penggunaan drone secara bebas.

Dari skema deteksi drone pada pernyataan di atas tentu saja terdapat kelebihan dan kekurangan untuk setiap teknologi deteksi. Contohnya yaitu *radio frequency* yang memiliki keunggulan dapat mendeteksi drone dari jarak jauh, akan tetapi memiliki kekurangan bila diterapkan ditempat tertutup ataupun lingkungan yang terdapat banyak objek tinggi sehingga menghalangi pembacaan sensor.

Sedangkan penggunaan skema deteksi *thermal* memiliki keunggulan berupa mampu mendeteksi drone berdasarkan suhu spesifik yang dihasilkan drone, namun jika dalam jangkauan perangkat sedang terjadi cuaca yang buruk maka sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan drone. Hal tersebut juga terjadi untuk penggunaan skema deteksi suara dan gambar, namun skema deteksi tersebut masih bisa digunakan dengan cara menerapkan algoritma klasifikasi untuk setiap suara dan gambar yang ditangkap oleh sensor perangkat *Anti-Drone* karena suara dan bentuk fisik drone memiliki ciri khas tersendiri yang tidak dimiliki oleh objek lain.

Salah satu bidang ilmu yang dapat digunakan untuk permasalahan tersebut saat ini adalah *Artificial Intelligence* yang dapat digunakan sebagai pengklasifikasi sinyal suara maupun gambar dengan beberapa metode salah satunya yaitu *Deep Learning*. Dengan metode tersebut maka skema *Anti-Drone* menggunakan deteksi suara dan gambar dapat dimaksimalkan penggunaannya. Dengan mengekstrak fitur penciri khusus yang dimiliki suara dan gambar drone, maka sebuah model *Deep Learning* mampu belajar mengklasifikasikan suara dan gambar drone disertai objek yang berada di lingkungan sekitar seperti burung, kendaraan, kilat, angin dan lain-lain.

Pada penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan berkaitan dengan deteksi Drone menggunakan *Artificial Intelligence*, salah satu metode untuk klasifikasi adalah *Neural Network*. Dengan menggunakan ekstraksi fitur suara *Mel-Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) dan ekstraksi fitur gambar *Transfer Learning Convolutional Neural Network* (CNN), sebuah model Deep Learning dapat mengklasifikasi objek drone dengan objek lain dengan tingkat akurasi tinggi. Dengan adanya Python yang merupakan bahasa pemrograman untuk aplikasi ilmu data, hingga saat ini banyak dikembangkan Learning Framework seperti Tensorflow, Pytorch, Keras, MXNet, Scikit-Learn dan sebagainya. Sehingga hal tersebut sangat mempermudah proses pembuatan model *Neural Network*.

Berdasarkan pernyataan di atas maka peneliti melakukan penelitian deteksi suara dan gambar drone, menggunakan MFCC sebagai metode ekstraksi fitur sinyal suara, *Transfer Learning CNN* sebagai metode ekstraksi fitur gambar dan *Neural Network* sebagai klasifikasi yang diharapkan mampu diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat nyata.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian diatas dapat diketahui permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu :

1. Bagaimana cara mengklasifikasi data suara dan gambar menggunakan sistem berbasis *Neural Network* ?
2. Bagaimana mengolah data suara dan gambar untuk membangun model *Neural Network* sehingga mampu menghasilkan performa belajar dengan akurasi tinggi ?
3. Bagaimana mengukur performa model *Neural Network* yang sudah dibangun dalam mengklasifikasi data baru?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Aplikasi yang digunakan untuk penelitian yaitu *Jupyter Notebook*, 1 buah Komputer/PC untuk membangun dan menjalankan program dengan bahasa pemrograman *Python*.
2. Proses ekstraksi fitur suara menggunakan metode MFCC dengan bantuan library pengolahan sinyal suara *Librosa*.
3. Proses ekstraksi fitur gambar menggunakan metode *Transfer Learning* dengan bantuan library *Tensorflow*.
4. Klasifikasi menggunakan *Neural Network* sebagai model klasifikasi data dengan bantuan library *Tensorflow*.

1.4 TUJUAN

Sesuai dengan rumusan masalah yang peneliti kaji, tujuan dari pembuatan sistem, yaitu :

1. Merancang sistem pengklasifikasi data suara dan gambar berbasis *Neural Network*.
2. Memperoleh fitur pencari data suara dan gambar drone untuk membangun model *Neural Network* sehingga memperoleh performa belajar dengan akurasi tinggi.

3. Mengevaluasi performa model *Neural Network* dalam mengklasifikasi data baru.

1.5 MANFAAT

Peneliti berharap dengan penulisan ini memiliki manfaat yaitu :

1. Dapat diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat nyata.
2. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengembangan teknologi *Anti-Drone*.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai algoritma yang lebih baik untuk klasifikasi objek drone.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Peneliti menyusun laporan skripsi yang terdiri dari beberapa bagian antara lain, Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan. Bab II membahas kajian pustaka terkait Drone/UAV, Teknologi *Anti-Drone*, MFCC, *Neural Network*, *Convolutional Neural Network*, *Transfer Learning* dan *Classification Metrics*. Bab III berisi tentang alur penelitian yang meliputi diagram alur penelitian, perangkat yang digunakan dan skema pengujian. Bab IV membahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti.