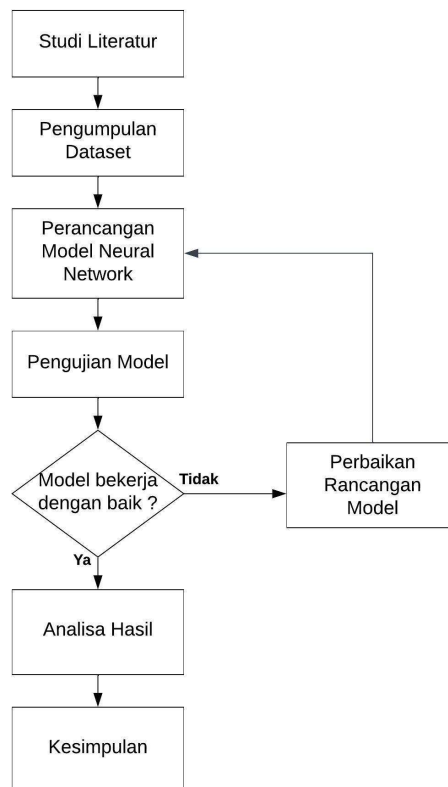


## BAB 3

### METODE PENELITIAN

Pada Bab 3 mengenai metode penelitian ini membahas beberapa isi mengenai alat yang digunakan pada penelitian, alur penelitian, metode pengujian, dan jadwal pengerjaan skripsi.

#### 3.1 ALUR PENELITIAN



**Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian**

Gambar 3.1 di atas merupakan alur penelitian yang peneliti hendak tempuh untuk menyelesaikan skripsi ini. Tahap pertama dimulai dengan melakukan studi literatur untuk mengkaji penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan deteksi objek UAV dengan metode *Neural Network* maupun metode lain yang menggunakan ekstraksi fitur MFCC untuk data suara dan ekstraksi fitur CNN untuk data citra menggunakan algoritma *Transfer Learning*. Dengan melakukan kajian literatur diharapkan dapat membantu peneliti untuk melakukan penelitian mengenai

deteksi UAV menggunakan metode *Neural Network* dengan ekstraksi fitur suara MFCC dan ekstraksi fitur citra *Convolutional* dengan menerapkan algoritma *Transfer Learning* VGG16.

Tahap kedua adalah mengumpulkan dataset yang diperlukan untuk membuat sistem klasifikasi drone/UAV. Dilanjutkan dengan tahap perancangan model *Neural Network* sebagai pengklasifikasi dari dataset yang sudah terkumpul. Setelah model *Neural Network* sudah dibuat maka tahap selanjutnya adalah mengevaluasi model dengan cara melakukan beberapa pengujian untuk mengukur performa model yang sudah dilatih berdasarkan dataset. Apabila model *Neural Network* belum menghasilkan performa belajar yang baik maka akan dilakukan proses perbaikan terhadap rancangan model. namun apabila model sudah memperlihatkan hasil performa belajar yang baik maka tahap penelitian yang terakhir adalah menganalisa dan mengambil kesimpulan dari hasil pengujian model terhadap data baru untuk mengukur seberapa akurat model dalam mengklasifikasi drone/UAV.

### 3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada sub-bab ini akan dibahas mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian ini.

#### 3.2.1 Perangkat Keras

Pada penelitian ini hanya menggunakan 1 buah laptop untuk menyusun dan *running* program dengan spesifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer**

No.	Komponen	Deskripsi
1.	Processor	Intel(R) Core I3-10105F
2.	RAM	16 GB
3.	Hardisk	740 GB
4.	OS	Windows 10

### 3.2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau *software* yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. *Software Jupyter Notebook*, memiliki fungsi untuk membangun model *Neural Network* dan menjalankan program dengan bahasa pemrograman *Python*.
2. *Library Librosa*, digunakan untuk mengolah data akustik yaitu *preprocessing* dan ekstraksi fitur MFCC.
3. *Library Tensorflow*, berfungsi sebagai framework untuk mengkonvolusi gambar sebagai pengekstrak fitur dan membangun *Neural Network* sebagai pengklasifikasi.
4. *Library* pelengkap seperti *os*, *pandas*, *numpy*, *matplotlib* sebagai pendukung pemrograman untuk menampilkan parameter-parameter yang diperlukan.

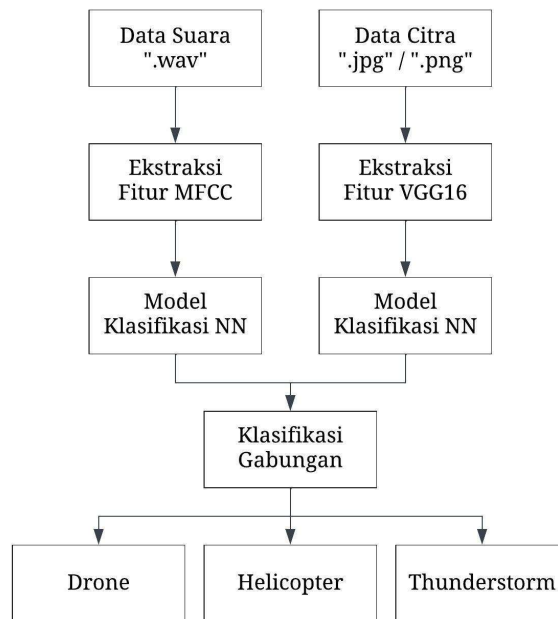
### 3.3 PENGUMPULAN DATASET

Skema yang digunakan pada penelitian ini adalah mengklasifikasikan 3 kelas data citra dan 3 kelas data akustik/suara. Dataset Citra diambil dari web *Kaggle* dengan jumlah dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah 1539 data citra yang terbagi menjadi 3 kelas antara lain 541 data citra “Drone”, 438 citra “Helicopter” dan 560 data citra “Thunderstorm”. Dari 1539 data citra akan dibagi menjadi 2 kelompok data yaitu data *training* dengan jumlah 80% dari total data citra yaitu berjumlah 1232 data dan data *validation* dengan jumlah 20% dari total data citra yaitu sebanyak 307 data.

Dataset berikutnya adalah data akustik/suara yang diambil dari web *Audioset* dengan jumlah 3703 data yang terbagi ke dalam 3 kelas yaitu 1340 data akustik “Drone”, 1122 data akustik “Helicopter”, dan 1241 data akustik “Thunderstorm”. Data akustik tersebut akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu data *training* dengan jumlah 80% dari total data yaitu berjumlah 2962 data dan data *validation* dengan jumlah 20% dari total data akustik yang berjumlah 741 data.

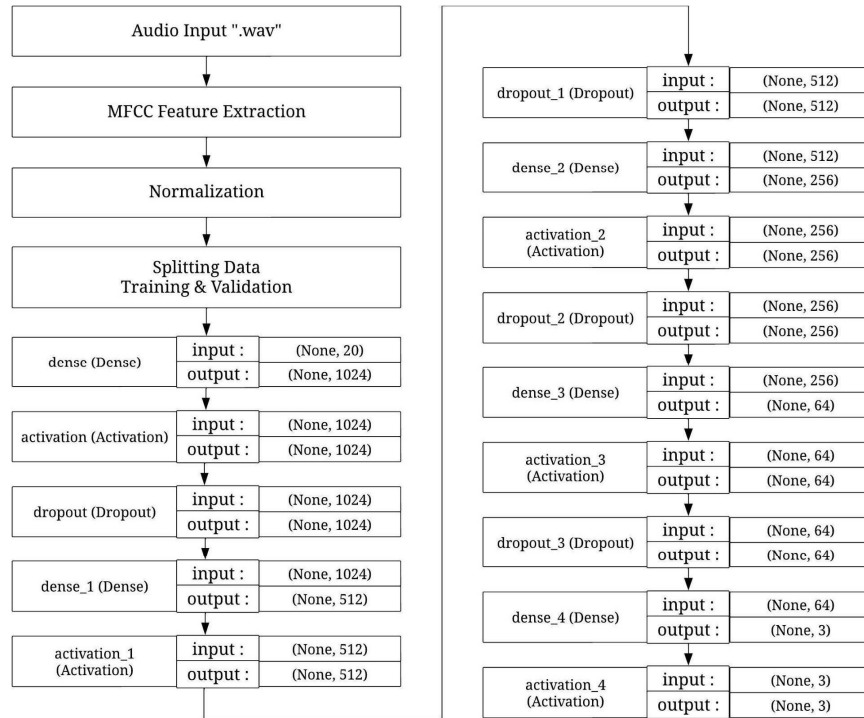
### 3.4 BLOK DIAGRAM PERANCANGAN MODEL

Gambar 3.2 merupakan rancangan untuk membangun sistem klasifikasi data akustik/suara dan data citra/gambar. Sistem klasifikasi masing-masing jenis data dibagi menjadi Model *Training* Data Suara/Akustik dan Model *Training* Data Citra/Gambar. Kemudian, keluaran masing-masing model akan diklasifikasikan kembali sesuai bobot menggunakan teknik menghitung nilai maksimal dari rata-rata tiap kelas dari hasil klasifikasi model akustik dan citra.



**Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Model Klasifikasi**

### 3.4.1 Model Training Data Akustik



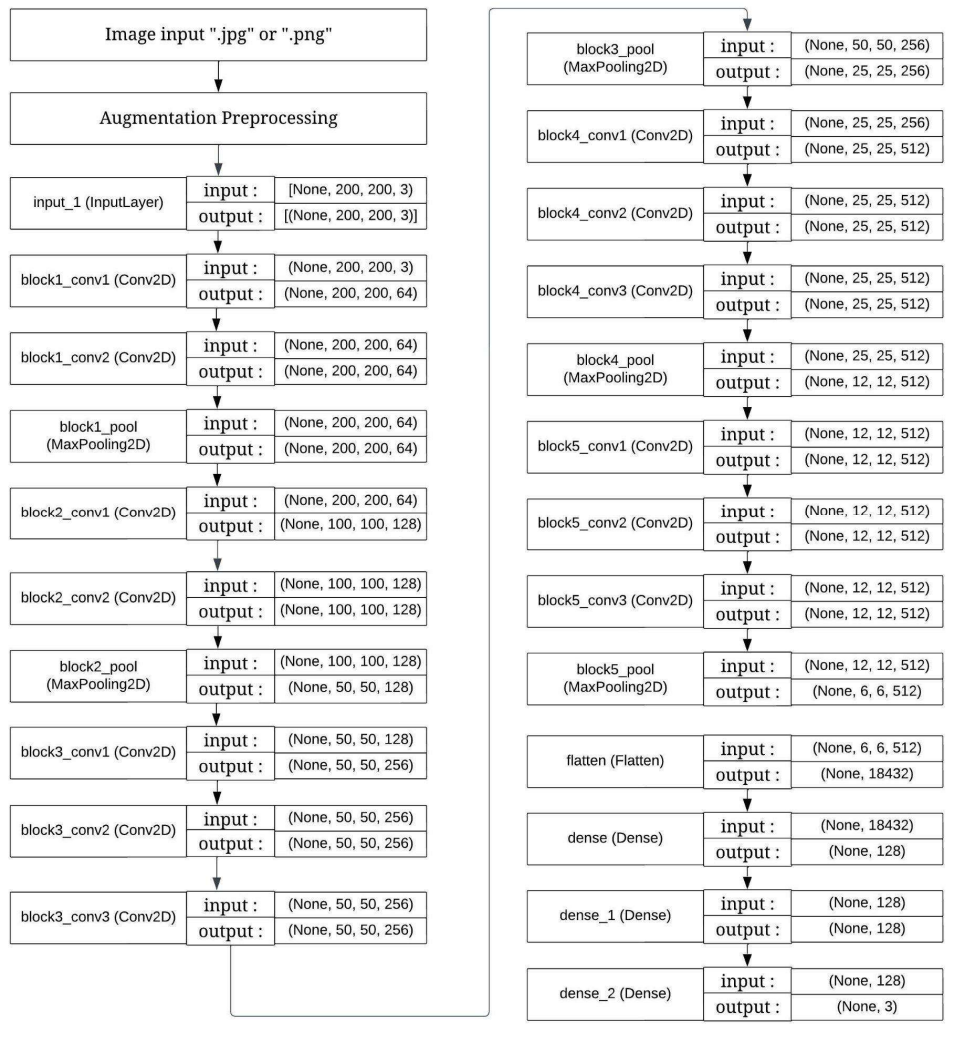
**Gambar 3.3 Perancangan Sistem Klasifikasi Data Suara/Akustik**

Dari Gambar 3.3 di atas menjelaskan terkait perancangan model *Neural Network* untuk data suara yang akan dibuat pada penelitian ini. Perancangan diawali dengan memasukan data suara/akustik yang masih dalam bentuk data mentah dengan format file “.wav”. Kemudian data mentah akan melalui proses preprocessing dan ekstraksi fitur. Fitur akan diekstrak menggunakan MFCC untuk memperoleh struktur data vektor.

Selanjutnya adalah proses *Training* yaitu proses pelatihan terhadap masukan vektor fitur suara/akustik dengan dimensi 20 x 1 akan digunakan sebagai layer masukan dari jaringan Neural Network. Kemudian keluaran dari *Input Layer* akan diteruskan ke *Hidden Layer 1* dengan banyak neuron 1024 menggunakan fungsi aktivasi “*Relu*”. Keluaran dari *Hidden Layer 1* dihubungkan ke *Hidden Layer 2* dengan jumlah neuron 512 menggunakan fungsi aktivasi yang sama dengan *Hidden Layer 1* yaitu “*Relu*”. Keluaran dari *Hidden Layer 2* dihubungkan ke *Hidden Layer 3* dengan jumlah neuron sebanyak 256 dengan fungsi aktivasi “*Relu*”. Keluaran *Hidden Layer 3* terhubung dengan *Hidden Layer 4* dengan jumlah neuron pada layer ini sebanyak 64 neuron menggunakan fungsi aktivasi “*Relu*”. Keluaran

*Hidden Layer 4* akan diteruskan ke *Output Layer* dengan jumlah neuron sebanyak 3 sesuai dengan jumlah target kelas klasifikasi, menggunakan fungsi aktivasi “*Relu*”.

### 3.4.2 Model Training Data Citra



**Gambar 3.4 Perancangan Sistem Klasifikasi Data Citra**

Gambar 3.4 merupakan perancangan model CNN dengan algoritma *Transfer Learning* VGG16 untuk pelatihan data citra yang digunakan pada penelitian ini. Perancangan diawali dengan masukan data citra dengan format “.JPEG” atau “.PNG”. Data masukan akan melalui proses *preprocessing* yaitu *augmentasi* yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses *training* pada model CNN dengan algoritma *Transfer Learning* VGG16.

Pada proses training, data citra dengan ukuran 200 x 200 akan masuk ke *Input Layer* dari arsitektur VGG16. Di dalam arsitektur akan melalui proses konvolusi dan *pooling* gambar. Hasil keluaran konvolusi dan *pooling* akan diteruskan ke *Fully Connected Layer* dengan *layer* pertama adalah “*Flatten*” sebagai pengubah *multidimensional array* menjadi vektor supaya bisa dilakukan proses *training*. Keluaran *layer* “*Flatten*” akan menjadi masukkan untuk *Hidden Layer* 1 dengan jumlah neuron 128 dan fungsi aktivasi yang digunakan adalah “*Relu*”. kemudian, dilanjutkan menuju *Hidden Layer* 2 dengan jumlah neuron 128 dan fungsi aktivasi yang digunakan yaitu “*Relu*”. Proses terakhir adalah *Output Layer* dengan jumlah neuron sesuai kelas yang ditargetkan yaitu 3 neuron menggunakan fungsi aktivasi “*Relu*”.

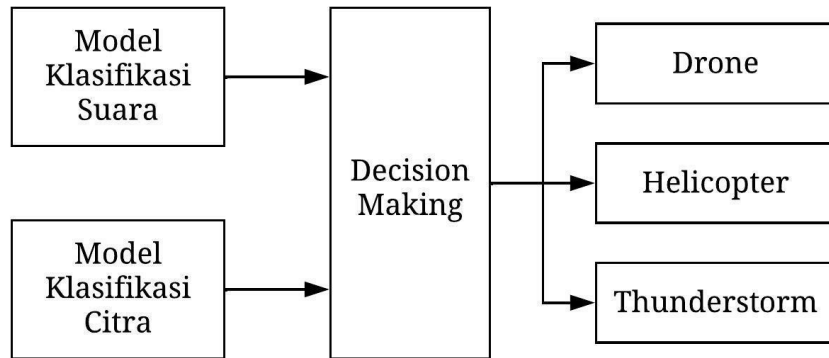
### 3.5 METODE PENGUJIAN

Pengujian pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan evaluasi performa pembelajaran/*training* model *Neural Network* yang diambil dari hasil *training* dan *validation* menggunakan metode *Classification Metrics*. Terdapat 4 variabel yang digunakan pada evaluasi ini yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN) yang diperoleh dari tabel *Confusion Matrix* untuk mengukur performa model yaitu dengan menghitung 3 parameter yaitu *Accuracy*, *Recall* dan *Precision*. Gambar .. menunjukkan confusion matrix yang akan digunakan.

True Label	Drone			
	Helicopter			
	Thunderstorm			
		Drone	Helicopter	Thunderstorm
		Predicted Label		

**Gambar 3.5 Confusion Matrix Pengujian Pertama**

Pengujian kedua adalah pengujian terhadap Data Baru (luar Dataset) dengan menerapkan metode *Decision Making*. Pengujian ini akan dilakukan dengan cara memasukkan beberapa data baru baik data citra maupun data akustik. Kemudian masing-masing jenis data akan diklasifikasikan oleh model yang sudah dibangun untuk memperoleh *Confidence Rate* untuk dijadikan sebagai bobot pada proses kategorisasi akhir pada *Combined Classification*.



**Gambar 3.6 Skenario Pengujian Kedua**