

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Pengumpulan Data**







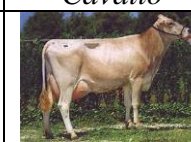



*Dataset* yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Kaggle dengan judul *Animals-10*, berisi total 26,179 citra dengan format png. Sumber *dataset* dapat diakses melalui website <https://www.kaggle.com/datasets/alessiocrrado99/animals10>. Data yang diambil memiliki 10 kategori hewan dengan masing-masing memiliki jumlah seperti pada tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1** Kategori dan jumlah data

No.	Hewan	Jumlah
1	<i>Cane</i> (anjing)	4863
2	<i>Ragno</i> (laba-laba)	4821
3	<i>Gallina</i> (ayam)	3098
4	<i>Cavallo</i> (kuda)	2623
5	<i>Farfalla</i> (kupu-kupu)	2112
6	<i>Mucca</i> (sapi)	1866
7	<i>Scoiattolo</i> (tupai)	1862
8	<i>Pecora</i> (domba)	1820
9	<i>Gatto</i> (kucing)	1668
10	<i>Elefante</i> (gajah)	1446

Berikut beberapa contoh sampel citra, dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Sampel citra *dataset*

				
<i>Cane</i>	<i>Cavallo</i>	<i>Elefante</i>	<i>Farfalla</i>	<i>Gallina</i>
				
<i>Gatto</i>	<i>Mucca</i>	<i>Pecora</i>	<i>Ragno</i>	<i>Scoiattolo</i>

### 3.2 Pengolahan Data

*Dataset* yang didapatkan berisi citra-citra dari 10 kategori hewan, citra-citra tersebut berada dalam masing-masing folder sebanyak 10 folder sesuai dengan kategori citra. Pada *dataset* tersebut terdapat permasalahan jumlah *dataset* yang tidak seimbang antara 10 kelas, untuk mengatasi itu dilakukan pemilihan data secara acak. Kemudian dilakukan proses *splitting dataset*, dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3** *Splitting dataset*

Splitting Data	Jumlah
Train	20943
Test	3141
Validation	2095

Setelah melaksanakan proses *splitting dataset*, selanjutnya proses Data *Augmentasi*. Proses tersebut adalah proses menghasilkan data yang lebih beragam baik dengan mengumpulkan data baru atau menghasilkan data baru secara artifisial[22]. Proses *augmentasi* dilakukan dengan bantuan *library* Keras ImageDataGenerator. Citra-citra tersebut melalui serangkaian transformasi acak, parameter yang digunakan pada proses tersebut dapat dilihat pada tabel 3.4.

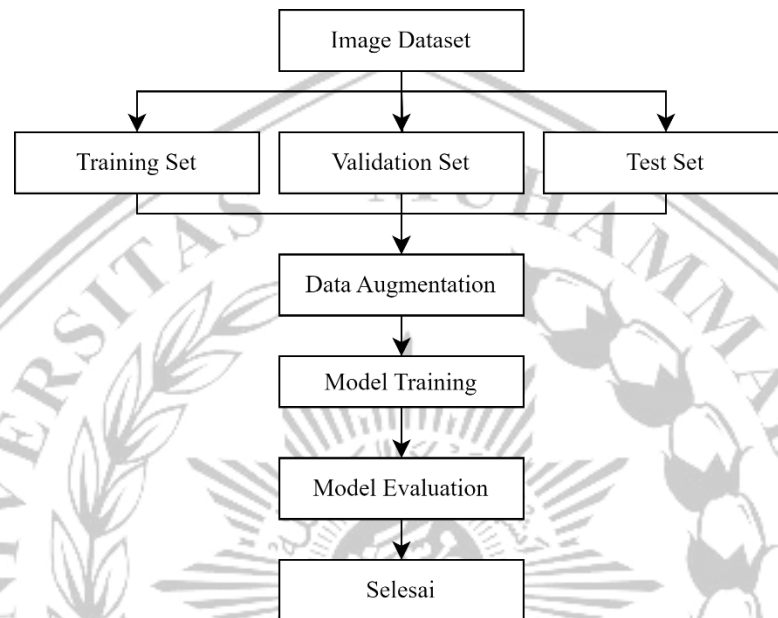
**Tabel 3.4** Parameter *augmentasi*

Teknik <i>Augmentasi</i>	Parameter
BATCH_SIZE	32
IMAGE_SIZE	224,224
color_mode	Rgb
class_mode	Categorical
shuffle	Train=True, Val=False, Test=False
seed	42

### 3.3 Model

Pada penelitian ini *Proposed method* yang digunakan adalah metode *pretrained* model *EfficientNet-B2* dengan mengimplementasikan proses training *Transfer Learning* dan *Fine Tuning*. *Transfer Learning* merupakan metode

ataupun teknik yang menggunakan model *pre-trained* untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa dengan cara menggunakannya sebagai *starting point*, lalu memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga sesuai dengan *dataset* kasus permasalahan yang baru[23]. Sedangkan *Fine Tuning* adalah proses mengambil model yang telah dilatih dan menyesuaikannya dengan tugas tertentu dengan mengubah atau melatih ulang beberapa bagian dari model[24].



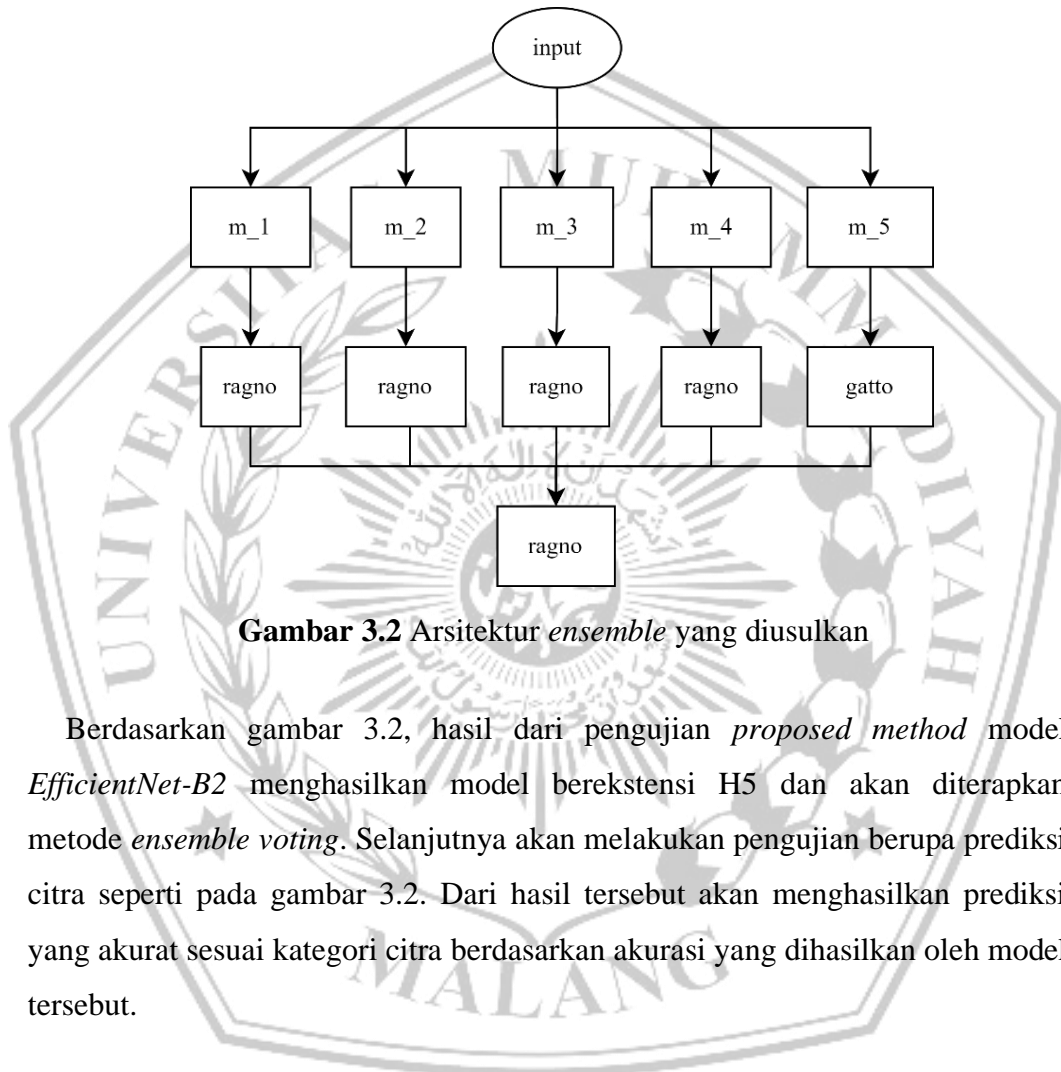
**Gambar 3.1** Alur pengembangan model

Berdasarkan alur pada gambar 3.1, tahap ini membahas tentang perancangan dari model sistem dengan menentukan rancangan *input* model dengan beberapa skema yang telah ditentukan. Kemudian melakukan training beberapa skema model menggunakan model *EfficientNet-B2* yang kemudian akan digabungkan menggunakan metode *ensemble* pada akhir sesi untuk mengetahui hasil klasifikasi didalam data.

Pada *pretrained* model *EfficientNet-B2*, *classifier* asli tidak digunakan dan ditambahkan *classifier* baru yang akan dilatih untuk mengklasifikasikan citra hewan pada penelitian ini, sehingga hanya menyisakan *feature extraction* saja dari arsitektur asli model. Pada tahap ini *pretrained* model akan ditraining sebanyak 5 kali dengan mengimplementasikan proses training *Transfer Learning* dan *Fine Tuning* dan menghasilkan beberapa model training dengan akurasi yang berbeda.

### 3.4 Ensemble

Metode *ensemble* yang digunakan adalah *Voting*. Model-model yang sudah disimpan sebelumnya akan digabungkan menjadi satu pengklasifikasi untuk melakukan prediksi, yang kemudian hasil dari proses tersebut akan dibandingkan dengan akurasi setiap model sebelum di *ensemble*. Alur dari proses *ensemble* bisa dilihat pada gambar 3.2 berikut.



**Gambar 3.2** Arsitektur *ensemble* yang diusulkan

Berdasarkan gambar 3.2, hasil dari pengujian *proposed method* model *EfficientNet-B2* menghasilkan model berekstensi H5 dan akan diterapkan metode *ensemble voting*. Selanjutnya akan melakukan pengujian berupa prediksi citra seperti pada gambar 3.2. Dari hasil tersebut akan menghasilkan prediksi yang akurat sesuai kategori citra berdasarkan akurasi yang dihasilkan oleh model tersebut.

### 3.5 Skenario Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian *proposed method* model *EfficientNet-B2* terhadap *dataset* yang telah melalui proses *augmentasi*. Model dengan arsitektur yang sama akan dilatih sebanyak 5 kali. Pelatihan model tersebut mengimplementasikan *Transfer Learning* dan *Fine Tuning*. Tahap evaluasi performa model menggunakan *classification report* untuk melihat performa hasil

klasifikasi dari masing-masing kelas, serta grafik *training loss* dan *validation loss* untuk mengetahui keadaan model. Hasil pelatihan model akan disimpan dengan ekstensi file H5. Tahap selanjutnya, kelima model berekstensi H5 akan diterapkan metode *ensemble voting* untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Tahap akhir dari penelitian ini adalah membandingkan hasil pelatihan *pretrained* model *EfficientNet-B2* murni dengan hasil pelatihan dengan menggunakan metode *ensemble voting*, serta melakukan perbandingan hasil dengan penelitian sebelumnya.

