

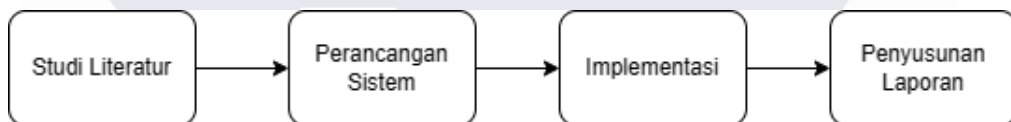
BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian, sumber literatur, perancangan sistem, dan pengujian.

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis melakukan beberapa tahapan yang dilakukan penulis dalam merancang sistem deteksi kebakaran hutan, yakni penulis melakukan studi literatur, melakukan perancangan sistem, melakukan implementasi pada sistem yang telah dibuat, dan melakukan penyusunan laporan. Berikut gambaran metode penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.



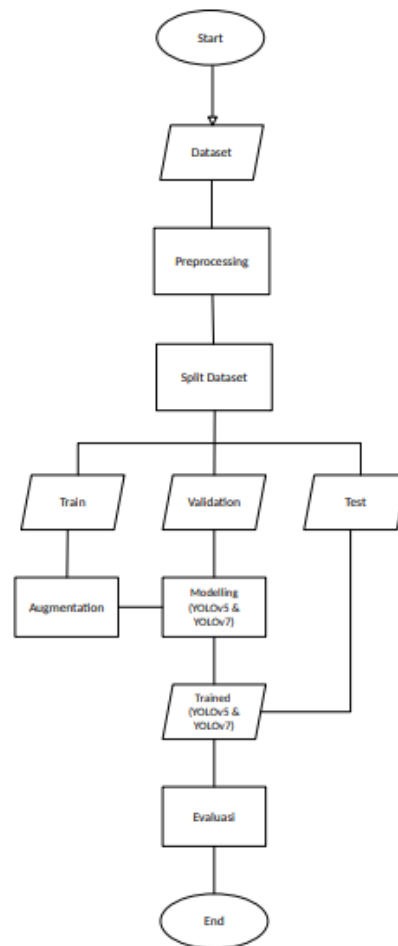
Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.2 Studi Literatur

Penulis melakukan studi literatur dengan cara membaca dan mempelajari terlebih dahulu mengenai *object detection*, *neural network*, augmentasi data, algoritma YOLOv5 dan YOLOv7, dan beberapa metrik evaluasi yang digunakan. Dengan mempelajari penelitian dan artikel mengenai hal tersebut, penulis mendapatkan wawasan dalam metode dan model yang digunakan dalam penelitian deteksi dini kebakaran hutan. Sumber yang digunakan penulis adalah *research paper* dari penelitian terdahulu, artikel di internet, buku, dan video pada situs YouTube. Selain itu penulis juga melakukan konsultasi dengan dosen Program Studi Teknik Komputer yang ahli dengan bidang terkait. Selain itu mempelajari bahasa pemrograman Python untuk melakukan deteksi objek dan pemodelan data.

3.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan yaitu melakukan pengumpulan data atau sering disebut juga dengan proses akuisisi data yang akan digunakan pada model nantinya. Kemudian melakukan *cleaning* data dan *preprocessing*, dilanjutkan dengan *labelling* serta augmentasi. Setelah itu dataset akan dibagi ke dalam tiga bagian yaitu data *training*, data *validation*, dan data *testing*. Lalu data yang sudah dibagi tersebut akan diproses menggunakan metode YOLOv5 dan YOLOv7. Kemudian hasil dari modeling tersebut akan dievaluasi. Berikut gambaran diagram implementasi yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 3.2 Rancangan Sistem

3.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan dataset pada penelitian ini menggunakan dataset terbuka *Foggia* [9] yang tersedia dari *website Roboflow*. Dataset tersebut berisikan gambar kebakaran hutan dengan atribut api dan asap. Data yang digunakan sudah dikelompokkan menjadi data *training*, data *testing* dan data *valid*. Pada dataset tersedia gambar yang diambil dalam keadaan cuaca cerah pada siang dan sore hari dan kurang cahaya pada sore hari. Dataset gambar yang digunakan berjumlah 7343 yang terdiri dari 6040 data *training*, 870 data *valid*, dan 433 data *testing*. Berikut tabel jumlah data yang digunakan :

Tabel 3.1 Jumlah Data yang Digunakan

Dataset	Jumlah
Training	6040
Validation	870
Testing	433
Total	7343

Objek yang dideteksi pada penelitian ini adalah objek api dan asap sehingga terdapat dua label yang digunakan yaitu label *fire* untuk api dan label *smoke* untuk asap. Untuk data *training* dan *testing* di sini tidak merubah apapun. Dan dataset yang digunakan sudah memiliki label dari awal yaitu *fire* dan *smoke* selain itu dataset ini juga sudah diaugmentasi rotasi di mana gambar diputar searah jarum jam dari awal. Gambar di bawah ini menunjukkan gambar yang digunakan.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 3.3 Contoh Dataset

3.3.2 Preprocessing

Data yang sudah dikumpulkan kemudian akan dilakukan *preprocessing*. *Preprocessing* yang dilakukan oleh penulis pada penelitian ini adalah labeling pada dataset. Proses *labeling* dapat dilakukan menggunakan *tools RoboFlow* yang dapat digunakan secara *online* di *web*. Pada penelitian ini, dataset yang dipakai sudah diberi label yaitu, *Smoke* dan *Fire* dari awal.

3.3.3 Augmentasi Rotasi

Augmentasi rotasi merupakan augmentasi memutar sebuah gambar dengan sudut θ searah jarum jam atau berlawanan dengan arah jarum jam dengan pusat perputaran gambar pada koordinat (0,0). Augmentasi rotasi sering digunakan dalam deteksi gambar untuk meningkatkan akurasi deteksi. Hal ini dikarenakan objek yang dicari dapat muncul dalam berbagai orientasi dalam gambar. Dengan melakukan augmentasi rotasi, model deteksi gambar dapat belajar untuk mengenali objek yang dicari dalam berbagai orientasi. Pada penelitian ini dataset yang digunakan sudah melalui proses augmentasi rotasi di *Roboflow* untuk menambah variasi perspektif gambar ke dalam dataset yang digunakan. Gambar pada dataset di rotasi 90 derajat searah jarum jam.

3.3.4 Rancangan Model

Pada penelitian ini, dalam melakukan deteksi objek model YOLO yang digunakan oleh penulis adalah YOLOv5 dan YOLOv7. Kedua model deteksi tersebut menggunakan *framework* dan *hyperparameter* yang sama yaitu :

- Image size : 416x416
- Batch : 16
- Epoch : 50

3.3.5 Skenario Pengujian Sistem

Dalam proses pengujian metode YOLOv5 dan YOLOv7 akan diujikan menggunakan parameter yang sama dan dataset yang sama. Kedua model akan mendeteksi objek gambar dan video. Keakuratan kedua metode akan diuji dengan melakukan pengujian sebanyak 50 *epoch*.

Kemudian untuk melihat performa kedua model tersebut digunakanlah evaluasi model yaitu nilai *mAP* (*mean Average Precision*), *precision*, *recall*, *F1-score*. *mAP* berfungsi untuk mengukur seberapa baik performa model yang digunakan. Kemudian *precision* digunakan untuk melihat nilai dari jumlah prediksi yang benar berdasarkan nilai TP (*True Positive*) dan FP (*False Positive*). Lalu *recall* berfungsi untuk menunjukkan seberapa baik model dalam memprediksi seluruh TP yang ada dan untuk melihat hubungan antara nilai *precision* dan *recall* digunakanlah metrik penilai F1-score untuk melihat keseimbangan antara kedua nilai tersebut.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A