

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), hutan Indonesia akan seluas 125,76 juta hektar (ha) pada tahun 2022, setara dengan sekitar 62,97% dari luas daratan Indonesia yang berjumlah 191,36 juta hektar. Hutan sendiri mempunyai peranan penting dalam menjaga lingkungan. Pentingnya peran hutan tentunya mengingatkan kita bahwa kita harus terus mencegah fenomena – fenomena yang dapat mengancam kelangsungan hidup mereka, seperti kebakaran hutan. Kebakaran hutan dapat menimbulkan berbagai kerugian, baik kerugian fisik maupun non-wujud. Selama periode 2016-2021, kebakaran hutan dan lahan terparah terjadi pada tahun 2019 seluas 1.649.258 hektar, meningkat 311% dibandingkan periode yang sama tahun lalu.

Upaya pencegahan kebakaran hutan dapat dilakukan dengan membangun sekat kanal dan melakukan pengeboran sumur di lahan gambut, serta melakukan pemantauan dan patroli di kawasan rawan kebakaran hutan. Namun demikian, diperlukan metode yang lebih efektif untuk mendeteksi kebakaran hutan, karena selalu ada risiko terjadinya kebakaran di kawasan rawan kebakaran, terutama di tempat yang sulit diprediksi dan tidak dapat diakses melalui pemantauan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mendeteksi kebakaran hutan dengan menggunakan visi kecerdasan buatan (AI) untuk mencegah kebakaran hutan.

Teknologi *computer vision* merupakan kecerdasan buatan (AI) yang dapat digunakan untuk mengenali objek alarm kebakaran, kemudian sistem akan mengirimkan peringatan ke pengawas pusat. Dengan demikian, kebakaran hutan dapat dideteksi dengan lebih cepat dan efektif. Pemrosesan *computer vision* memiliki dua tahap, yaitu deteksi objek secara *real-time* untuk mendeteksi objek yang dapat menjadi indikator kebakaran dan klasifikasi objek untuk menentukan apakah objek tersebut merupakan indikator kebakaran, alarm kebakaran atau bukan. Salah satu kemajuan utama dalam perkembangan

kecerdasan buatan (AI) adalah pengembangan deteksi kebakaran hutan berbasis citra. Deteksi berbasis citra adalah proses identifikasi objek, fitur, atau peristiwa pada citra menggunakan komputer. Deteksi citra juga dapat digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pengenalan objek dan pemantauan. Sistem deteksi berbasis citra akan menggunakan citra satelit atau gambar untuk mendeteksi api atau asap yang merupakan tanda awal kebakaran hutan.

Dalam melakukan *object detection* secara *real-time* dibutuhkan sebuah algoritma salah satu algoritma *deep learning* yang populer yakni YOLO (*You Only Look Once*). Metode YOLO adalah sebuah algoritma *deep learning* untuk mendeteksi objek pada citra atau video secara *real-time*. Metode YOLO bekerja dengan membagi citra input menjadi beberapa grid, kemudian memprediksi *bounding box* dan probabilitas untuk masing-masing *grid*. Dalam penerapannya metode YOLO sudah melalui beberapa proses pengembangan dari YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4, YOLOv5, hingga YOLOv7. YOLOv7 adalah versi terbaru dari model YOLO yang dirilis pada bulan Juli 2022. Metode tersebut memberikan performa yang secara umum lebih baik dari model sebelumnya dalam segi kecepatan deteksi dan akurasi.

Beberapa penelitian terkait YOLOv7 yang berpengaruh pada penelitian [1] dengan hasil menunjukkan bahwa metode ini mampu mendeteksi objek senjata seperti orang, pistol, dan pisau dengan tingkat akurasi yang cukup baik, terlihat dari nilai  $mAP@0.5$  sebesar 0.837 setelah pelatihan selama 50 *epoch*. Penelitian ini dapat membantu meningkatkan keamanan dan keselamatan berbagai lingkungan, dan mungkin memiliki berbagai aplikasi praktis di berbagai bidang seperti keselamatan publik, penegakan hukum, dan banyak lagi.

Kemudian pada penelitian terkait YOLOv5 [2] menunjukkan bahwa, YOLOv5 memiliki kemampuan untuk mendeteksi objek kecil lebih baik dari versi sebelumnya. Hasil terbaik menunjukkan dataset *face mask detection original* dengan nilai *IoU threshold* sebesar 0,3 yang memiliki nilai  $mAP$  pada saat testing semua kelas sebesar 0,876. Dataset *face mask detection* yang diaugmentasi hasil terbaik didapatkan dengan nilai *IoU threshold* sebesar 0,5 yang memiliki nilai  $mAP$  pada saat testing untuk semua kelas sebesar 0,849.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan melakukan analisis komparatif antara YOLOv5 yang lebih banyak digunakan dan YOLOv7 yang relatif baru. Penelitian ini juga akan menunjukkan keefektifan model YOLOv5 yang sudah digunakan banyak orang dibandingkan dengan YOLOv7 yang masih relatif baru. Hasil dari Kedua versi YOLOv5 dan YOLOv7 ini akan dibandingkan dalam hal *precision*, *recall* dan *mAP*. Hasil dari tujuan penelitian ini adalah mendapatkan sebuah video dan banyak gambar yang telah melakukan deteksi terhadap kebakaran hutan dan bisa membantu para peneliti yang ingin menggunakan salah satu model untuk memilih atau bereksperimen dengan mempertimbangkan model YOLOv5 ataupun YOLOv7.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi dari permasalahan pada bagian latar belakang yang diberikan oleh penulis:

- 1.2.1 Bagaimana performa, tingkat akurasi, *precision*, *recall*, F1-score dan *mAP* dari YOLOv5 dan YOLOv7 dalam melakukan *object detection* pada kebakaran hutan?

## 1.3 Batasan Penelitian

Terdapat beberapa hal yang menjadi batasan penelitian dalam penelitian ini, di antaranya:

- 1.3.1 Penelitian hanya fokus pada perancangan sistem *object detection*, bukan untuk sistem otomasi pada saat terjadinya kebakaran hutan.
- 1.3.2 Pengumpulan dataset yang digunakan dalam penelitian, baik untuk melakukan *training* ataupun *testing*, akan dilakukan hanya dengan mengambil gambar kebakaran hutan di internet, tidak mengambil gambar secara langsung.
- 1.3.3 *Input* model akan berupa gambar dan video dari internet.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tujuan penelitian yang dilakukan, di antaranya :

- 1.4.1 Untuk mengetahui tingkat akurasi, *precision*, *recall*, *F1 score*, dan *mAP* yang dihasilkan metode YOLOv5 dan YOLOv7 dalam mendeteksi objek kebakaran hutan.
- 1.4.2 Untuk mengetahui dan membandingkan performa dari metode YOLOv5 dan YOLOv7 dalam membantu mendeteksi objek api dan objek asap kebakaran hutan.
- 1.4.3 Untuk mengetahui serta mendeteksi objek api dan objek asap kebakaran hutan pada metode YOLOv5 dan YOLOv7.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini di antaranya:

- 1.5.1 Mengetahui gambaran performa deteksi dini kebakaran hutan menggunakan model *object detection* YOLOv5 dan YOLOv7
- 1.5.2 Mengetahui model *object detection* yang cocok dalam melakukan deteksi dini kebakaran hutan.

UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA