

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Hutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi bumi. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) luas hutan di bumi sebesar 4,06 miliar hektar (Ha) [1]. Dari luas tersebut hutan tropis menjadi jenis hutan terluas di bumi dengan persentase 45%, disusul dengan hutan boreal sebesar 27%, hutan iklim sedang 16%, dan hutan subtropis 11%. Hutan juga menjadi habitat bagi flora dan fauna Indonesia. Selain itu, banyak manfaat secara langsung dan tidak langsung yang diberikan hutan bagi kehidupan manusia salah satu pemanfaatan langsung dari hasil hutan yaitu kayu yang sering digunakan dalam bahan baku pembuatan perabotan rumah dan bahan bangunan. Sementara itu pemanfaatan tidak langsung yang diberikan oleh hutan yaitu sebagai penghasil oksigen dan menyerap karbon dioksida, penghambat perubahan iklim yang diakibatkan oleh pemanasan global, tempat resapan air yang dapat mencegah terjadinya bencana banjir, dan sumber cadangan air tanah.

Menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2020 luas area hutan di Indonesia mencapai 95,6 juta hektar (Ha) luas tersebut setara dengan 50,9% dari total daratan di Indonesia [2]. Dengan luas tersebut hutan di Indonesia terdiri dari hutan primer seluas 46,9 juta hektar, hutan sekunder 43,1 juta hektar, dan hutan tanaman 5,4 juta hektar. Daratan hutan yang luas akan menimbulkan sebuah masalah yang dapat terjadi yaitu bencana kebakaran hutan dan lahan. Dampak dari kebakaran ini dapat memberikan akibat pada beberapa sektor seperti kesehatan, ekologi, ekonomi dan sosial.

Menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2021 luas area kebakaran hutan dan lahan di Indonesia mencapai 354,528 hektar (Ha), jika dibandingkan dengan tahun 2020 angka tersebut mengalami kenaikan sebesar 19,4% dengan luas area 296,942 hektar (Ha) [3]. Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia penyebab utamanya adalah karena ulah

manusia dengan persentase 99% dan 1% diakibatkan oleh faktor alam [4]. Ulah manusia menjadi penyebab terjadinya kebakaran hutan dan lahan salah yaitu pembakaran hutan dan lahan untuk pertanian sedangkan yang diakibatkan oleh kondisi alam yaitu terjadinya musim kemarau yang menyebabkan gesekan antar ranting atau pohon kering yang dapat menimbulkan percikan api.

Upaya penanganan pada kebakaran hutan serta lahan di Indonesia yang belum maksimal dikarenakan sulit untuk diprediksi [5] mengakibatkan penanggulangan yang dilakukan berjalan lambat sehingga dapat menyebabkan kebakaran semakin meluas yang akan menimbulkan dampak yang lebih buruk maupun dampak yang lebih besar. Selain itu upaya di lapangan juga sudah dilakukan untuk melakukan pencegahan dini yang masih dilakukan dengan cara melakukan penyebaran papan informasi larangan membakar lahan, melakukan patroli rutin, dan penyiapan alat pemadam kebakaran [6]. Namun akibat kurangnya kesadaran masyarakat serta konsolidasi penanganan kebakaran hutan dan lahan yang belum dilakukan secara menyeluruh menyebabkan kebakaran hutan dan lahan sering terulang di Indonesia.

Masyarakat Indonesia merupakan pengguna terbesar internet di dunia. Pengguna internet mencapai 196,7 juta jiwa, data tersebut diperoleh dari hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada periode 2019 sampai kuartal II tahun 2020 [7]. Pemanfaatan internet di Indonesia yaitu sebagai sumber utama informasi salah satunya dengan mengakses melalui *website*. Menurut hasil sensus penduduk pada bulan September 2020 jumlah populasi di Indonesia sebesar 270,20 juta jiwa yang berarti setengah dari populasi di Indonesia mengakses internet. Berdasarkan data tersebut dengan menggunakan *platform* aplikasi berbasis *website* memiliki kemungkinan yang tinggi untuk mudah dijangkau oleh masyarakat Indonesia.

Oleh karena itu dibuatlah penelitian ini dalam proposal tugas akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI WEBSITE DETEKSI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN MENGGUNAKAN DENSENET 201”**. Alasan pengambilan judul ini dikarenakan perlunya sebuah model yang dapat mendeteksi kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan *input* gambar serta model tersebut dapat diimplementasikan dalam bentuk *website* agar lebih mudah untuk digunakan. Oleh

karena itu, untuk mendapatkan model tersebut diperlukannya penerapan teknologi kecerdasan buatan yang dapat didefinisikan sebagai bidang dari ilmu komputer yang mampu menyelesaikan permasalahan atau pekerjaan seperti manusia. Penerapan kecerdasan buatan yang dapat diterapkan dalam bidang penanggulangan bencana [8], seperti pendeteksian kebakaran hutan dan lahan menggunakan *image object recognition* [9]. Pada penelitian sebelumnya dilakukan dengan menerapkan *deep learning* yang merupakan bidang dari *artificial intelligence* dengan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) yaitu melakukan segmentasi area api diperoleh nilai akurasi pengujian sebesar 90,7% [10]. Berdasarkan nilai akurasi tersebut, masih dapat dilakukan perbaikan dengan menggunakan konsep *transfer learning* untuk menutupi kekurangan dari *deep learning* yaitu memerlukan data yang banyak, membuat arsitektur, dan melatih model yang dalam prosesnya akan membutuhkan waktu yang lama tergantung kompleksitas model dan datanya.

Transfer learning adalah teknik yang menerapkan model yang sebelumnya telah dilatih menggunakan *dataset* yang nantinya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah model yang memiliki kesamaan [11]. Selain itu, teknik pembelajaran *transfer* dapat dimodifikasi dan parameternya diubah sehingga dapat beradaptasi dengan kumpulan data baru. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan salah satu jenis pembelajaran *transfer*, yaitu arsitektur *DenseNet201* [12], yang merupakan jaringan saraf *convolutional* yang terdiri dari 201 *deep layers* yang memuat model pelatihan. Dengan kedalaman lapisan dan model *pretrained* dapat meningkatkan dan menghasilkan nilai akurasi pengujian lebih dari 90%. Penelitian ini menggunakan data yang terdiri dari dua kelas yaitu kebakaran hutan dan non kebakaran hutan [14] untuk digunakan dalam proses pelatihan menggunakan arsitektur *DenseNet201* sehingga dapat menghasilkan model yang mampu mendeteksi kebakaran hutan dan lahan dengan akurasi yang tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Oleh karena adanya masalah yang dijelaskan pada latar belakang sebelumnya, permasalahan pada penelitian ini yaitu tingkat kebakaran hutan dan lahan yang tinggi di Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang *website* yang dapat digunakan untuk mendeteksi kebakaran hutan dan lahan menggunakan *input* gambar dengan menggunakan model yang telah di latih dan diuji menggunakan data gambar kebakaran hutan dan lahan. Proses pelatihan model menggunakan *DenseNet201* dan pada pengujian model menggunakan *confusion matrix*. Kemudian untuk proses implementasi model menjadi *website* tersebut menggunakan *framework flask* dan dengan melakukan pengujian sistem menggunakan *blackbox testing*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian sebelumnya, oleh karena itu penelitian ini memiliki beberapa pertanyaan yang akan dibahas yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan *DenseNet201* dalam proses pelatihan dan pengujian sampai memperoleh model yang memiliki akurasi yang baik?
2. Bagaimana cara menerapkan model *DenseNet201* yang sudah di pelatihan dan pengujian ke dalam *website*?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian ini, oleh karena itu untuk mengimplementasikan penelitian dibutuhkan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Sistem yang dikembangkan berbasis *website*.
2. Sistem yang akan dikembangkan berfokus pada fungsi deteksi kebakaran hutan dan lahan dengan fungsi *input* gambar dengan format digunakan yaitu jpg dengan ukuran *input* 224x224 piksel yang menghasilkan keluaran hasil deteksi apakah gambar hutan dan lahan tersebut mengalami kebakaran atau tidak.

3. Menggunakan *DenseNet201* dengan melakukan *unfreeze* pada setengah layer dari arsitektur *DenseNet201* dalam proses pelatihan dan pengujian untuk memperoleh model yang memiliki nilai akurasi paling baik.
4. *Dataset* yang digunakan dalam membangun model menggunakan *DenseNet201* berfokus pada data gambar hutan serta lahan yang mengalami kebakaran atau tidak mengalami kebakaran dengan menggunakan format jpg kemudian untuk ukuran gambar tersebut adalah 224x224 piksel.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang diuraikan dalam perumusan masalah, tujuan dari penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Membangun model yang paling baik dengan menggunakan *DenseNet201* dan diuji menggunakan *confusion matrix* untuk melakukan deteksi gambar kebakaran hutan dan lahan.
2. Mengimplementasikan aplikasi berbasis *website* yang bisa melakukan deteksi kebakaran hutan dan lahan menggunakan *input* gambar dan sistem yang dibuat dilakukan pengujian dengan menggunakan *blackbox testing*.

1.6 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diperoleh manfaat yang diharapkan dari penelitian sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan deteksi kebakaran hutan dan lahan dengan *input* gambar.
2. Penelitian ini sebagai acuan dalam mengembangkan aplikasi berbasis *website* yang bisa melakukan deteksi kebakaran hutan dan lahan menggunakan konsep *transfer learning* yang lainnya.