

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

Kebakaran hutan merupakan salah satu bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, hilangnya habitat flora dan fauna, serta dapat membahayakan keselamatan manusia. Berdasarkan data Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, luas hutan yang mengalami kebakaran sebesar 223.181,40 Ha dengan kerugian mencapai Rp.490.400.002.80 [1]. Jumlah tersebut mengalami kenaikan yang signifikan dalam segi kerugian dibandingkan dengan tahun 2021, yang hanya merugi sebesar Rp.10.500.000.00 [2]. Hal ini dapat membuktikan bahwa penanggulangan bencana kebakaran hutan di Indonesia masih belum memadai.

Dalam hal ini, penggunaan teknologi *Smart Drone* dengan sistem Machine Learning diharapkan dapat membantu mitigasi kebakaran secara lebih efektif serta dapat menekan angka kerugian dari kebakaran hutan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penggunaan teknologi *Smart Drone* dengan sistem Machine Learning untuk mitigasi kebakaran hutan dengan mengirimkan sinyal notifikasi ke Web agar bisa memberikan peringatan dini kebakaran hutan kepada masyarakat sekitar.

Metodologi yang digunakan meliputi studi literatur serta melakukan pengujian langsung dilapangan untuk menguji kinerja sistem Machine Learning pada teknologi *Smart Drone*. Penelitian ini akan membatasi fokus pada penggunaan teknologi *Smart Drone* dengan sistem Machine Learning dan notifikasi pada Web. Bukan pada aspek-aspek lain dari penggunaan *Drone*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk pengembangan teknologi *Smart Drone* dengan sistem Machine Learning yang lebih baik dan efektif dalam mitigasi kebakaran hutan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebakaran sendiri merupakan sebuah bencana yang melibatkan elemen alam yang cukup sulit ditangani yaitu api. Kebakaran dapat diatasi dengan cara memadamkan sumber api secara langsung dan harus dilakukan secara cepat dan butuh konsentrasi dalam proses pemadaman, sebelum area penyebarannya meluas. Karena ketika api telah menyebar, pekerjaan pemadaman akan semakin banyak, sulit dan semakin beresiko.

Hal lain yang mempersulit dalam pemadaman adalah titik kebakaran yang berada di dalam tempat kebakaran tanpa diketahui secara pasti cakupan lokasi penyebaran titik api. Hal ini mengharuskan para pemadam untuk langsung masuk ke tempat kebakaran agar dapat menjangkau titik api. Resiko-resiko yang terpapar diatas dapat diminimalisir dengan memfungsikan robot sebagai pengganti manusia.

Teknologi robotik adalah salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang pesat. Robot digunakan manusia untuk mewakilkan manusia dalam kegiatan tertentu, misalkan tenaga yang besar atau kegiatan yang beresiko tinggi. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan robot adalah kegiatan mitigasi kebakaran yang memiliki resiko tinggi terutama bagi keselamatan manusia.

Dalam penelitian ini, dirancang sebuah rancangan bangun *Drone* mitigasi kebakaran yang dapat memudahkan pemadam dalam melakukan pemadaman. Kegiatan pemadaman kebakaran yang penuh dengan resiko yang dapat mengancam jiwa ini dapat dipermudah oleh robot.

1.2 Informasi Pendukung

Perkembangan teknologi di Indonesia sedang mengalami perkembangan yang pesat. Salah satu teknologi yang sangat diminati adalah di bidang robotika. Robot adalah mesin yang dioperasikan secara otomatis untuk menggantikan usaha manusia. Penerapan konsep robotika yang sedang marak digunakan adalah di bidang UAV.

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) merupakan sebuah mesin terbang tanpa awak dengan kendali jarak jauh baik *semi-autonomous*, *autonomous* (*Drone*) atau gabungan dari keduanya. Saat ini, salah satu penerapan teknologi UAV yang paling populer di Indonesia adalah *Drone*. Menurut Bapak Menteri Perindustrian Agus Gumiwang, penguasaan teknologi industri *Drone* menjadi sebuah keharusan untuk menjaga kedaulatan negara dan mendukung visi pemerintah di Indonesia 4.0 [8]. Sejauh ini, sudah ada 93 perusahaan baik berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) maupun Perusahaan Komanditer (CV) di Indonesia yang bergerak dalam bidang *Drone* [8]. Penggunaan *Drone* sudah dipakai dalam banyak industri. Mulai pertahanan, Pertanian hingga ke penggunaan *Drone* dalam hal mitigasi dalam bencana. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk terbanyak ke 4 didunia juga harus mengalami banyak bencana.

Indonesia sejak dahulu kala sudah terkenal sebagai salah satu negara dengan luas hutan terbesar di dunia. Karena itu, Indonesia dijuluki sebagai “Paru-paru Bumi.” Menurut SK Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, luas hutan yang ada di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat dan Banten seluas 1.103.941 Ha (satu juta seratus tiga ribu sembilan ratus

empat puluh satu hektar) [1]. Jumlah tersebut belum termasuk Provinsi lainnya di Indonesia. Namun, fenomena kebakaran hutan masih marak terjadi di Indonesia. Berdasarkan data Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, luas hutan yang mengalami kebakaran sebesar 223.181,40 Ha dengan kerugian mencapai Rp.490.400.002.80 [2]. Jumlah tersebut mengalami kenaikan yang signifikan dalam segi kerugian dibandingkan dengan tahun 2021, yang hanya merugi sebesar Rp.10.500.000.00 [2]. Hal ini dapat membuktikan bahwa penanggulangan bencana kebakaran hutan di Indonesia masih belum memadai.

Sepanjang tahun 2012 tercatat oleh dinas penanggulangan bencana daerah untuk Kota Surabaya, terdapat 539 kasus kebakaran yang terjadi di kota Surabaya dengan jumlah korban mencapai 36 korban jiwa [9]. Kalimantan yang juga akan dijadikan sebagai Ibukota Negara Indonesia juga tidak terlepas dari gangguan bencana kebakaran hutan. Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) menjadi ancaman yang cukup menakutkan untuk Provinsi Kalimantan Tengah terutama di Kota Palangka Raya yang tentunya berdampak negatif secara langsung ke lingkungan sekitar dan manusia. Presiden Joko Widodo pada rapat kerja nasional pengendalian kebakaran hutan dan lahan tahun 2017 di Istana Negara tanggal 23 Januari 2017, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan berbagai pihak harus melaksanakan upaya-upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan untuk mencegah sedini mungkin Karhutla di daerah masing-masing. [10]

1.3 Tinjauan Aspek

1.3.1 Aspek Ekonomi

Tidak sedikit petugas pemadam kebakaran yang mengalami luka ringan hingga luka berat. Selain keselamatan petugasnya, juga keterlambatan dan kurang akuratnya kalkulasi penyebaran kebakaran hutan yang mengakibatkan api cepat merambat ke tempat yang semakin luas. Hal ini akan mengakibatkan biaya perobatan kepada korban sehingga akan menambah biaya ditambah biaya kebakaran hutan yang bisa mencapai milyaran karena mencakup wilayah yang sangat luas, *Drone* yang kami rancang ini juga menggunakan biaya seminimal dibandingkan dengan *Drone Drone* yang memiliki fungsi yang sama tapi biayanya lebih besar. Hal ini selaras dengan perbandingan kerugian yang diterima oleh negara dengan pembuatan *Drone*, yang dimana kerugian mencapai 490 miliar rupiah sedangkan pembuatan *Drone* untuk per unit dengan spesifikasi yang mumpuni menelan biaya sekitar 30 Juta. Selain itu, dalam

pembuatan *Drone* ini kami sesuaikan dengan kondisi pasar di Indonesia dimana kondisi pasar masih menginginkan sebuah alat yang efektif tetapi biaya penggunaan serta perawatannya masih terjangkau.

1.3.2 *Aspek Manufacturability (manufacturability)*

Dalam produksi *smart Drone* mitigasi kebakaran hutan sendiri sudah banyak untuk bahan bakunya di Indonesia sendiri. lebih ke cara perakitan dan harga juga sudah cukup terjangkau dengan fungsinya. sedangkan desain produknya relatif disesuaikan dengan fungsi dan kegunaan, seperti luas cakupan wilayahnya, semakin luas maka komponennya semakin besar. Untuk bahan bakunya seperti rangka juga sudah produksi dalam negeri . Hanya saja beberapa komponen elektronik seperti Raspi dan Baterai harus dibeli dari luar. Dalam perakitan dibutuhkan beberapa pengetahuan dasar tentang *Drone* dan juga wahana udara seperti *Center of gravity* dan juga komponen motor nya.

1.3.3 *Aspek Keberlanjutan (sustainability)*

Dari fungsi *smart Drone* mitigasi kebakaran hutan diperuntukan untuk petugas pemadam kebakaran, pengelola hutan maupun tempat wisata alam sebagai alat untuk patroli hutan supaya mereka terbantu dan cepat dalam penanggulangan kebakaran hutan, dikarenakan dirasa belum ada teknologi yang menyerupai *Drone* ini dari segi harga dan fungsinya maka untuk aspek keberlanjutan akan mungkin terjadi dikarenakan masih banyak celah yang bisa di pasang menggunakan sensor sensor seperti sensor gerak maupun sensor deteksi lainnya. *Drone* IOT yang kami rancang ini juga nanti nya bisa dikomunikasikan secara *Swarm* atau berkumpul untuk membuat data yang didapat lebih efektif dan juga dapat digunakan secara banyak di waktu bersamaan. Dalam aspek keberlanjutan Penggunaan *Drone* jenis *Quadcopter* ini juga bisa dimodifikasi agar bisa terbang secara hybrid yaitu agar bisa terbang secara vertikal dan horizontal.

1.3.4 *Aspek Efektifitas dan Efisiensi*

Bisa meringankan pekerjaan pihak yang terlibat seperti pemadam kebakaran maupun petugas pengelola hutan, dengan dalam mengendalikannya dibuat otomatis.

1.4 **Kebutuhan yang Harus Dipenuhi**

Berdasarkan analisis aspek yang telah dijelaskan sebelumnya maka diperlukan suatu sistem *Smart Drone* kebutuhan sebagai berikut:

- Mampu mendeteksi adanya fenomena kebakaran/api,
- Dapat menentukan apakah hasil deteksi memiliki suhu yang tinggi atau tidak,
- *Drone* dapat terbang dengan stabil,
- Beroperasi secara efisien dalam penggunaan daya,
- Alat dapat bekerja seluruhnya saat terbang.
- Mempertimbangkan kenyamanan dan keamanan user,

1.5 **Tujuan**

Tujuan dari pelaksanaan CD ini untuk **membuat implementasi *Smart Drone* yang mampu mendeteksi api**. Alat ini tentunya dapat memberikan hasil deteksi yang akurat dan dengan proses yang **berjalan mendekati *real – time* serta beroperasi secara efisien** dengan hanya melakukan deteksi jika terdapat orang di daerah deteksi. Selain itu, dalam sistem juga terintegrasi sebuah sistem peringatan dini lewat Web ataupun App yang mampu **memberikan sebuah peringatan kepada pihak terkait**. Sistem juga harus mempertimbangkan dari sisi keefektifan serta keamanan user.