

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia telah menjadi perhatian dunia internasional khususnya sejak kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 80-an. Penyebab kebakaran dan lahan lebih disebabkan oleh ulah manusia dibandingkan proses alam. Berbagai penelitian telah banyak dilakukan di Indonesia salah satu di antaranya adalah yang dilakukan oleh Ariesta Lestari dalam penelitiannya yang berjudul deteksi dini kebakran hutan dalam lahan di Kalimantan Tengah, di mana hasil penelitian ini menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan di antaranya adalah faktor alam dan faktor manusia, faktor alam di sini dapat bencana alam, fenomena El-nino, dan rendahnya curah hujan, selain itu faktor manusia juga menjadi salah satu faktor penyebabnya (Husen et al., 2022).

Apalagi Indonesia termasuk negara yang berada di bawah garis khatulistiwa, sehingga Indonesia hanya memiliki 2 musim saja yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Musim penghujan adalah musim dengan meningkatnya curah hujan di suatu wilayah dibandingkan biasanya dalam jangka waktu tertentu secara tetap dan musim kemarau adalah musim dengan curah hujan di bawah 60 mm perbulan selama tiga dasarian berturut-turut. Pada saat musim kemarau jarang sekali terjadi curah hujan sehingga menyebabkan banyak kekeringan di berbagai daerah yang ada di Indonesia, begitu juga hutan-hutan yang ada di Indonesia menjadi tandus serta kering. Penyebab terjadinya kebakaran hutan disebabkan oleh 2 (dua) faktor yaitu faktor alami dan faktor manusia yang tidak terkontrol. Faktor alami disebabkan El-Nino yang menyebabkan kemarau berkepanjangan sehingga membuat tanaman menjadi kering. Faktor manusia yang tidak terkontrol sehingga menyebabkan terjadinya kebakaran adalah adanya pembukaan lahan dengan teknik tebang, tebas dan bakar, pembuatan api unggun

dengan bekas yang tidak dipadamkan ataupun pembakaran hutan dengan sengaja oleh oknum-oknum yang tidak bertanggung jawab (Rasyid, 2014).

Adapun dampak yang ditimbulkan akibat kebakaran hutan sangatlah banyak anatara lain dari segi aspek sosial ekonomi hilangnya sumber mata pencarian masyarakat terutama bagi masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada hutan karena ladang perkebunan yang terbakar memusnakan semua tanaman produksi pertanian serta dari segi aspek lingkungan menimbulkan hilangnya benih-benih vegetasi alam yang sebelumnya terpendam di dalam 2 lapisan tanah, rusaknya siklus hidrologi yang menurunkan kemampuan intersepsi air hujan ke dalam tanah, dan penurunan kualitas tanah. Dampak kebakaran hutan dari segi aspek kesehatan manusia akibat timbulnya asap yang berlebihan dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti gangguan pernafasan, asma, bronkitis, pneumonia dan iritasi mata, selain itu asap yang disebabkan oleh kebakaran hutan membuat jarak pandang manusia sangat terbatas sehingga menghambat dalam melakukan aktivitas kegiatan sehari-hari (Adinugroho et al., 2005).

Dengan adanya masalah tersebut di atas, penulis ingin membuat sebuah sistem pendeteksi kebakaran menggunakan NodeMCU berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan sensor api, sensor asap, sensor suhu. Data dari *node* sensor akan dibaca jika ada perubahan kondisi, selanjutnya akan diolah dan dikirim untuk dapat menginformasikan gejala awal terjadinya kebakaran dan dapat dilihat melalui *website* secara *real-time* serta dapat memberikan informasi melalui telepon agar pemilik alat ini dapat mengetahui jika munculnya gejala dini kebakaran sehingga mampu mengurangi ataupun meminimalisir kerugian yang disebabkan oleh musibah kebakaran serta dapat mengurangi risiko terjadinya musibah kebakaran.

Fuzzy Logic Control merupakan suatu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi sebuah konsep nilai yang terdapat di antaranya kebenaran (*Truth*) atau kesalahan (*False*). Pada dasarnya ini merupakan himpunan *Fuzzy* matematika menggunakan logika penalaran untuk masalah tertentu dari pada menerapkan logika biner baik 1 atau 0 (benar atau salah). *Fuzzy Logic Control* bisa menggunakan nilai *Fuzzy* set antara 1 – 0. *Fuzzy Logic Control* bisa menggunakan nilai-nilai yang sebagian benar dan atau sebagian salah seperti nilai yang lebih dekat

ke 1 atau lebih dekat ke 0. Contohnya himpunan *Fuzzy* bisa nilai-nilai 0,095 dan 0,015, ini adalah nilai yang tidak sepenuhnya benar dan tidak sepenuhnya salah (Mahajan, 2015).

Metode kendali tradisional sering kali menghadapi kendala dalam menangani kecepatan gerak. *Fuzzy Logic Control* telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk mengatasi masalah ini. Dengan kemampuannya untuk mengontrol kecepatan dengan presisi tinggi, memungkinkan robot melaksanakan tugas-tugas yang membutuhkan gerakan yang akurat dan terukur. Kecepatan gerak yang diatur dengan cermat menggunakan *Fuzzy Logic* dapat membantu mengurangi guncangan dan getaran selama gerakan *crawl*, meningkatkan stabilitas dan kinerja keseluruhan robot. Penelitian ini menggabungkan gerakan *crawl arduino* dan motor servo dengan metode *Fuzzy Logic Control* yang bertujuan memprediksi dan mengetahui kecepatan respon *crawl arduino* dalam sudut tertentu dengan menggunakan aplikasi bantuan yaitu MATLAB.

Ada beberapa alasan mengapa beberapa orang menggunakan logika *Fuzzy* antara lain:

1. Konsep logika *Fuzzy* mudah dimengerti. Konsepnya matematis yang mendasari penalaran *Fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *Fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah:

1. Bagaimana cara membangun dan mendesain sistem pendeteksi kebakaran berbasis *internet of things* (IoT)?
2. Bagaimana membuat program pemantauan peringatan kebakaran?
3. Bagaimana cara menganalisa pengujian alat saat dilakukan tes api, suhu, kelembapan, dan asap?

4. Bagaimana NodeMCU ESP8266 bekerja dengan metode *Fuzzy Logic Control*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dalam penelitian ini, diperlukan batasan masalah, sehingga skripsi ini tetap fokus pada permasalahan yang diangkat adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pendeteksi kebakaran berbasis *internet of things* (IoT) dengan menggunakan beberapa *node* sensor di antaranya: sensor api, sensor asap, sensor suhu.
2. Alat ini dibuat dalam bentuk *prototype* yang hanya dapat memantau faktor iklim pada kebakaran hutan dan mendeteksi kemungkinan terjadinya kebakaran hutan dan lahan.
3. Parameter yang diamati adalah adanya titik api kebakaran, nilai suhu, kelembapan, dan adanya asap yang dihasilkan ketika terjadinya kebakaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengurangi waktu tanggap darurat dalam menghadapi kebakaran hutan dengan sistem yang memberikan peringatan dini kepada pihak yang berwenang.
2. Untuk meningkatkan akurasi sistem dalam memprediksi kemungkinan kebakaran dengan mempertimbangkan parameter yang relevan secara bersamaan dan menilai risiko kebakaran berdasarkan aturan *Fuzzy* yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mencegah meluasnya kebakaran hutan dan lahan jika terjadi kebakaran.
2. Dapat mencegah terjadinya polusi asap di wilayah tersebut.

3. Memudahkan petugas untuk mengetahui keadaan hutan dan lahan.

1.6 Metode dan Penyelesaian Masalah

Dalam menyelesaikan penelitian ini ada beberapa metode yang digunakan yaitu:

1. Melakukan perancangan alat sistem prediksi kebakaran hutan dan lahan berbasis *internet of things* (IoT).
2. Melakukan pengujian alat dengan metode *Fuzzy Logic* untuk menentukan tingkat risiko kebakaran berdasarkan variabel *input* yang bersifat *Fuzzy Logic* dan mengambil data hasil pengujian.
3. Menganalisa sensor suhu, kelembapan, dan asap.
4. Membuat kesimpulan dan saran.