

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecepatan dan efisiensi dalam hal penanganan situasi darurat merupakan tolok ukur yang fundamental bagi petugas pemadam kebakaran. Dalam konteks kejadian kebakaran yang terjadi di perkotaan yang padat, setiap detik yang terbuang dapat menyebabkan eskalasi insiden secara eksponensial, yang tidak hanya meningkatkan kerugian secara materi akan tetapi juga dapat mengancam keselamatan jiwa, baik masyarakat maupun petugas yang di lapangan. Oleh karena itu waktu tanggap (*Response Time*) didefinisikan sebagai rentang waktu sejak diterimanya laporan kebakaran hingga sampai tiba di lokasi dan siap memberikan layanan penyelamatan dan evakuasi. Waktu tanggap ini mejadi indikator utama dalam operasi pemadaman kebakaran.

Di Indonesia, standar waktu tanggap ini sudah diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 114 Tahun 2018. Peraturan ini menetapkan Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang wajib dipenuhi oleh pemerintah daerah yaitu maksimal 15 Menit, terhitung sejak diterimanya laporan kejadian kebakaran hingga unit pertama tiba di lokasi kejadian[1]. Penetapan standar ini memberikan landasan hukum yang kuat bagi masyarakat untuk menuntut kualitas layanan pemadam kebakaran. Namun, pada kondisi saat ini proses pencatatan waktu tanggap ini umumnya masih menggunakan metode manual, seperti komunikasi via radio dua arah yang kemudian dicatat oleh operator. Sistem manual ini memiliki kelemahan dalam hal presisi, objektivitas dan verifikasi, dan ketiadaan jejak digital yang dapat di audit membuat proses evaluasi kinerja menjadi tidak valid dan sulit untuk dipertanggung jawabkan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi yang komprehensif. Sebuah perangkat pemicu waktu minimalis berbasis mikrokontroler ESP 32 ditempatkan di Pusat Komando Kantor Pemadam Kebakaran. Ketika laporan kejadian kebakaran diterima, operator di pusat komando cukup menekan sebuah tombol untuk secara instan mengirimkan sinyal digital yang mencatat waktu mulai pada server. Secara terpisah, sebuah perangkat yang

terpasang di unit pemadam kebakaran, terdiri dari ESP 32, GPS dan modul seluler 4G/LTE, secara otomatis merekam jejak perjalanan hingga tiba di lokasi kejadian kebakaran. Saat tiba di lokasi, Ketika operator memindahkan tuas PTO (*Power Take OFF*) dari mesin ke pompa maka lampu pada PTO ini menyala dan mengirimkan sinyal waktu tiba.

Sistem ini menciptakan sebuah jejak digital yang cukup kuat. Seluruh data ini diproses oleh *platform cloud* Google Firebase. Sistem ini juga secara otomatis akan mengirimkan notifikasi instan kepada para pemangku kepentingan yang telah ditentukan. Notifikasi ini berisi ringkasan data seperti konfirmasi tiba di lokasi, kalkulasi waktu tanggap yang presisi dan tautan lokasi kejadian. Fitur ini memastikan bahwa informasi dapat tersampaikan secara proaktif dan mempercepat alur pelaporan internal. Dengan demikian, sistem ini dirancang agar dapat memenuhi, memvalidasi dan laporan terkait Standar Pelayanan Minimal sub urusan kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan sistem yang akan dirancang, rumusan masalah dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang perangkat keras yang terdiri dari perangkat pemacu waktu untuk menandai momen keberangkatan dan perangkat pelacak unit kendaraan yang secara otomatis menandai momen tiba?
2. Bagaimana membangun *backend serverless* yang mampu mengatur data dari dua sumber yang terpisah, melakukan kalkulasi durasi waktu tanggap secara akurat, menyimpan data, dan mengirimkan notifikasi saat tiba di lokasi kejadian kebakaran?
3. Bagaimana hasil pengujian sistem secara terintegrasi termasuk validasi pengiriman notifikasi dalam sebuah skenario simulasi kejadian kebakaran?

1.3 Batasan masalah

1. Penelitian berfokus pada pengembangan perangkat pemacu waktu mulai dan perangkat yang akan dipasang pada unit pemadam kebakaran

menggunakan konektivitas 4G/LTE. Keseluruhan sistem ini dibangun pada platform Goolge Firebase.

2. Mekanisme pemicu sistem pada perangkat yang berada di pusat komando menggunakan tombol tekan manual. Untuk sinyal tiba dipicu sepenuhnya secara otomatis oleh sistem saat mendeteksi aktivasi PTO mobil pemadam.
3. Metrik waktu tanggap yang diukur oleh sistem ini secara spesifik mencakup interval waktu dari saat sinyal keberangkatan diinisiasi oleh operator di pos komando hingga saat unit kendaraan memulai operasi pemadaman di lokasi
4. Fitur Notifikasi otomatis kepada pemangku kepentingan dikirimkan melalui platform Whatsapp dengan menggunakan API dari layanan pihak ketiga.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Menghasilkan perangkat keras yang dapat memicu waktu keberangkatan dan perangkat untuk memicu waktu tiba secara otomatis mencatat waktu tanggap pemadam kebakaran.
2. Mengimplementasikan sebuah *backend serverless* yang mampu menerima, memvalidasi, dan menggabungkan data dari dua perangkat keras yang dibuat untuk melakukan kalkulasi waktu tanggap secara akurat dan menyimpannya secara terstruktur.
3. Menganalisis dan memvalidasi kinerja sistem secara keseluruhan pada pengujian keandalan mekanisme pemicu otomatis saat tiba di lokasi kejadian kebakaran untuk memastikan kelayakan sistem sebagai alat pencatat waktu tanggap pemadam kebakaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata sebagai berikut:

1. Menghasilkan data waktu tanggap yang akurat dengan mengirimkan sinyal waktu tiba saat sistem PTO unit pemadam kebakaran diaktifkan

sebagai pemicu otomatis, sehingga menghilangkan faktor perkiraan dan kesalahan manusia.

2. Mengurangi beban kerja petugas pemadam kebakaran di lapangan dengan mengotomatiskan pencatatan waktu tiba, sehingga dapat lebih focus terhadap operasi penanganan kebakaran.
3. Memberikan data historis kepada pemangku kepentingan untuk dapat menganalisis kinerja operasional, mengidentifikasi masalah dan merumuskan strategi yang lebih baik di masa depan.

