

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Ruang server merupakan pusat operasi data yang krusial bagi organisasi seperti PUTI Universitas Telkom Surabaya. Kondisi lingkungan, khususnya suhu, kelembaban, konsentrasi asap, dan jarak dari objek tertentu di ruang server, sangat mempengaruhi kinerja perangkat keras yang ada di dalamnya. Menjaga kondisi lingkungan yang optimal adalah prioritas utama untuk mencegah kerusakan pada perangkat, yang bisa berdampak pada kelangsungan operasional IT.

Menurut standar yang ditetapkan oleh Telecommunication Industry Association (TIA) pada tahun 2012, suhu ruangan server seharusnya dijaga antara 18°C hingga 27°C dengan kelembaban relatif antara 40% hingga 70% [2]. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *overheat* pada perangkat seperti *harddisk*, yang pada gilirannya bisa menyebabkan kerusakan permanen. Di sisi lain, kelembaban yang tidak terkendali, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, dapat menimbulkan risiko seperti hubungan arus pendek atau listrik statis yang berpotensi merusak perangkat elektronik [5].

Selain pemantauan suhu dan kelembaban, sistem ini juga menggunakan sensor *MQ-2* untuk mendeteksi gas berbahaya dengan rentang deteksi 300-10.000 ppm, serta sensor *HC-SR04* untuk mengukur jarak pintu masing-masing alat servernya dengan akurasi tinggi, yang penting untuk memastikan jarak rata-rata di pintu alat server tertutup berada tidak kurang dari 10 cm. Sensor *RC522* berfungsi sebagai pembaca *RFID* untuk memonitoring akses ke ruang server. Integrasi dari ketiga sensor ini dengan mikrokontroler *ESP32* dan sistem notifikasi Telegram memungkinkan pemantauan *real-time* terhadap kondisi lingkungan dan akses, serta memberikan peringatan dini untuk mencegah kerusakan perangkat dan meningkatkan keamanan operasional di ruang server PUTI Universitas Telkom Surabaya.

Beberapa insiden menunjukkan risiko yang signifikan ketika suhu dan kelembaban di ruang server tidak diawasi dengan baik, terutama di luar jam kerja pegawai PUTI. Seperti contohnya, ketika kelembaban ruang server meningkat dan menyebabkan terjadinya kondensasi pada pagi hari sehingga menyebabkan kerusakan pada perangkat server. Kelemahan lainnya adalah ketidakmampuan pegawai untuk memantau secara terus-menerus kondisi ruang server, yang dapat mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan masalah yang mendesak.

Untuk mengatasi masalah tersebut, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kondisi lingkungan lainnya di ruang server secara *real-time*. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa informasi mengenai keadaan suhu dapat dipantau melalui web server, dengan peringatan dikirimkan dalam bentuk notifikasi telegram [4]. Penelitian lain mengembangkan sistem pemantauan suhu yang terhubung ke internet, yang tidak hanya memantau tetapi juga mengendalikan suhu pengkondisi ruangan melalui inframerah [7].

Sistem Environment Monitoring yang dikembangkan untuk ruang server PUTI Universitas Telkom Surabaya dengan menggunakan sensor *DHT22*, *MQ-2*, *HC-SR04*, dan *RC522*, serta integrasi dengan mikrokontroler *ESP32* dan notifikasi Telegram, bertujuan untuk memastikan bahwa parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, konsentrasi asap, dan jarak dapat dipantau secara terus-menerus. Dengan ini, pegawai PUTI dapat segera menerima notifikasi apabila terjadi kondisi yang berpotensi merusak perangkat di ruang server, memungkinkan respons yang cepat dan tepat untuk menghindari kerugian operasional yang lebih besar. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan sistem pemantauan dan memberikan kontribusi signifikan terhadap operasional layanan IT di PUTI Universitas Telkom Surabaya.

### Topik dan Batasannya

Adapun topik yang diangkat adalah pengembangan Environment Monitoring System untuk Ruang Server PUTI Universitas Telkom Surabaya. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana cara merancang sistem pemantauan lingkungan untuk ruang server dengan menggunakan sensor *DHT22*, *MQ-2*, *HC-SR04*, dan *RC522*, serta bagaimana menentukan ambang batas (*threshold*) dari masing-masing sensor yang menunjukkan kondisi berbahaya. Sistem ini juga mencakup integrasi notifikasi ke Telegram untuk memberikan peringatan apabila kondisi berbahaya terdeteksi.

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan Environment Monitoring System untuk Ruang Server PUTI Universitas Telkom Surabaya dengan memanfaatkan sensor *DHT22*, *MQ-2*, *HC-SR04*, dan *RC522*.
2. Sistem ini menggunakan dua mikrokontroler *ESP32*, dua sensor *DHT22*, dua sensor *MQ-2*, empat sensor *HC-SR04*, dan satu sensor *RC522*.
3. Kondisi berbahaya yang memerlukan pengiriman notifikasi ke Telegram didefinisikan sebagai suhu di atas 27°C [4], kelembaban di atas 70% [2], konsentrasi asap antara 300 hingga 10.000 ppm [7], dan/atau jarak rata-rata di atas 10 cm.

4. Lingkup penelitian ini terbatas pada Ruang Server PUTI Universitas Telkom Surabaya.

### **Tujuan**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan Environment Monitoring System untuk Ruang Server PUTI Universitas Telkom Surabaya menggunakan sensor *DHT22*, *MQ-2*, *HC-SR04*, dan *RC522*, yang terintegrasi dengan mikrokontroler *ESP32* dan notifikasi Telegram. Penelitian ini bertujuan mencapai beberapa kondisi terukur yang akan dievaluasi menggunakan metrik evaluasi yang telah ditetapkan, khususnya mengenai variabel suhu, kelembaban, konsentrasi asap, dan jarak rata-rata. Evaluasi akan dilakukan dengan memonitor dan mencatat perubahan dalam variabel-variabel ini, serta mengukur keefektifan sistem dalam mendeteksi dan memberikan notifikasi terhadap kondisi-kondisi yang dapat menimbulkan risiko. Dengan tujuan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keamanan dan keandalan operasional layanan IT di PUTI Universitas Telkom Surabaya melalui implementasi sistem pemantauan lingkungan yang responsif.