

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang besar dalam pengembangan sistem pelacakan aset secara real-time. Salah satu sektor yang sangat diuntungkan dengan kehadiran teknologi ini adalah penyewaan sepeda motor. Di Indonesia, khususnya di kota-kota wisata dan daerah dengan mobilitas tinggi, layanan penyewaan motor menjadi sangat populer. Namun, seiring meningkatnya jumlah sepeda motor yang disewakan, risiko kehilangan, penyalahgunaan, atau keterlambatan pengembalian kendaraan juga meningkat. Sayangnya, banyak pemilik rental masih belum menggunakan sistem pelacakan yang efisien, murah, dan mudah digunakan untuk memantau keberadaan kendaraan mereka.

Saat ini, sebagian besar sistem pelacak kendaraan yang beredar di pasaran lebih difokuskan pada kendaraan roda empat atau kendaraan bernilai tinggi. Penggunaan perangkat pelacak untuk sepeda motor, terutama dalam konteks rental, masih tergolong terbatas. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem pelacakan yang lebih ringan, hemat daya, mudah dipasang, dan dapat memberikan data lokasi secara akurat dan real-time. Beberapa penelitian terdahulu memang telah mengembangkan sistem pelacakan berbasis GPS dan modul komunikasi data, namun masih banyak yang belum mengintegrasikan keseluruhan komponen secara optimal untuk penggunaan pada sepeda motor rental.

Penelitian ini secara khusus merancang dan mengembangkan sistem pelacakan sepeda motor sewaan berbasis mikrokontroler ESP32, modul GPS Neo-6M, dan modul GSM SIM800L. Perangkat ini dikonfigurasi agar dapat mengirim data lokasi secara real-time melalui protokol MQTT, yang dikenal efisien dalam komunikasi antar perangkat IoT karena menggunakan bandwidth kecil dan mendukung latensi rendah. Informasi lokasi yang dikirim oleh perangkat pelacak kemudian divisualisasikan dalam dashboard Node-RED, yang menampilkan peta

interaktif, status kecepatan, geo-fencing, serta notifikasi otomatis melalui aplikasi Telegram. Seluruh sistem dirancang agar ringan, portabel, dan hemat daya, sehingga cocok dipasang secara tersembunyi pada sepeda motor tanpa mengganggu fungsi kendaraan.

Dari hasil studi literatur, diketahui bahwa integrasi antara ESP32, MQTT, dan Node-RED telah banyak digunakan untuk pelacakan kendaraan dan objek lain, namun belum banyak yang mengarahkan implementasinya secara spesifik untuk sektor penyewaan sepeda motor. Beberapa penelitian bahkan masih menggunakan pendekatan berbasis Bluetooth atau Wi-Fi lokal, yang tentu memiliki keterbatasan jangkauan dan fleksibilitas. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini hadir sebagai solusi yang lebih praktis dan sesuai kebutuhan, karena dapat tetap terhubung secara daring melalui jaringan GSM, tanpa bergantung pada koneksi lokal.

Dengan mengembangkan sistem pelacakan ini, penulis berharap dapat memberikan solusi nyata bagi pemilik jasa penyewaan motor dalam mengelola dan memantau armadanya secara efektif. Selain meningkatkan aspek keamanan, sistem ini juga mendukung efisiensi operasional serta memberikan ketenangan bagi pemilik usaha karena kendaraan dapat dipantau dari jarak jauh secara real-time.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pelacak penyewaan motor berbasis mikrokontroler yang menggunakan protokol MQTT dan Node-RED?
2. Seberapa akurat sistem dalam memberikan informasi lokasi secara real-time?

### **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk menjaga fokus dan kejelasan pembahasan, yaitu:

1. Sistem ini hanya akan fokus pada pelacakan Sepeda Motor, bukan pada Sepeda Motor lainnya.
2. Alat pelacakan yang dirancang akan menggunakan mikrokontroler ESP32 versi terbaru, modul GPS, modul GSM, dan sistem baterai kecil yang ringan dan efisien.
3. Pengiriman data akan dilakukan melalui protokol MQTT dan Node-RED sebagai platform untuk visualisasi dashboard.
4. Kapasitas baterai harus sesuai dengan yang ditetapkan 2000mAh 3.7V.
5. Pengujian dilakukan di area urban dengan cakupan sinyal seluler yang memadai.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pelacak motor berbasis ESP32 dengan protokol MQTT dan Node-RED.
2. Mengevaluasi akurasi pelacakan dan kecepatan pengiriman data dalam berbagai kondisi lingkungan.
3. Meningkatkan akurasi pelacakan GPS di area dengan kepadatan tinggi dengan meminimalkan pengaruh multipath.
4. Mengatasi masalah pengiriman data real-time pada frekuensi tinggi dengan menggunakan sistem komunikasi MQTT yang efisien.
5. Mengembangkan antarmuka pemantauan yang sederhana namun efektif untuk pengguna dalam melacak Sepeda Motor mereka secara real-time menggunakan dashboard yang disediakan oleh Node-RED.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. **Bagi pemilik motor:** memberikan solusi pelacakan yang murah, akurat, dan real-time untuk mencegah pencurian.

2. **Bagi Industri Penyewaan Motor:** Meningkatkan keamanan dan manajemen armada kendaraan.
3. **Bagi Pengembang IoT:** Menjadi referensi dalam pengembangan sistem pelacakan berbasis MQTT dan Node-RED.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian ini disusun sebagai berikut:

Contoh :

**BAB I: PENDAHULUAN** - Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

**BAB II: TINJAUAN PUSTAKA** - Menyajikan kajian teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pelacakan Sepeda Motor, penggunaan mikrokontroler, protokol MQTT, dan Node-RED.

**BAB III: METODOLOGI PENELITIAN** - Menguraikan metode yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan sistem pelacakan Sepeda Motor berbasis mikrokontroler, termasuk desain alat, pemilihan komponen, dan pengujian.

**BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN** - Menyajikan hasil implementasi sistem, pengujian, dan analisis hasil yang diperoleh.

**BAB V: PENUTUP**, Menyimpulkan temuan penelitian dan memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut atau pengembangan sistem.