

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Aktivitas transportasi truk bermuatan material padas sering menimbulkan polusi debu di sepanjang jalur distribusi, terutama pada kawasan pemukiman. Debu yang beterbangan akibat tumpahan muatan, kondisi jalan yang tidak rata, atau tidak digunakannya penutup terpal dapat mengganggu pengguna jalan dan masyarakat sekitar, serta menurunkan kualitas udara lingkungan. selain menimbulkan ketidaknyamanan, paparan debu secara terus-menerus berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, sementara kesadaran masyarakat terhadap bahaya tersebut masih tergolong rendah. Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya pemantauan kondisi udara pada area jalur transportasi material padas. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan konsentrasi debu yang dapat memberikan informasi kondisi udara secara *real-time* kepada masyarakat sekitar.

Parameter dalam pengukuran konsentrasi debu adalah PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, suhu dan kelembaban. Konsentrasi PM sangat berbahaya karena dapat menimbulkan iritasi saluran pernapasan, gangguan fungsi paru, dan risiko penyakit jantung. Dampaknya tidak hanya pada kesehatan manusia, tetapi juga memengaruhi jarak pandang serta kondisi lingkungan (EPA, 2025). Selain itu, parameter suhu dan kelembaban juga memiliki keterkaitan dengan tingkat penyebaran debu di udara. Suhu udara yang tinggi cenderung menyebabkan penurunan kelembaban sehingga permukaan menjadi lebih kering dan partikel debu lebih mudah terangkat oleh angin. Sebaliknya, ketika kelembaban udara meningkat, partikel debu cenderung mengikat uap air sehingga lebih berat dan mudah mengendap. Oleh karena itu, kedua parameter tersebut berperan penting dalam memengaruhi hasil pengukuran konsentrasi debu di udara (Nurhidayanti, dkk., 2018).

Penelitian mengenai rancang bangun *monitoring* partikel debu sudah dilakukan sebelumnya. Penelitian tersebut membahas tentang pemantauan partikel debu di area kampus terpadu Universitas Islam Indonesia menggunakan sensor GP2Y1010AU0F (Inzaghi dkk., 2022). Selanjutnya deteksi mengenai partikel (PM

2,5) pada sistem *air purifier* sebagai sistem monitoring konsentrasi partikel yang dapat menampilkan nilai indeks dalam satuan  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sudah dilakukan menggunakan sensor PMS5003 (Suryantoro dan Kusriyanto, 2023). Penelitian dengan mendeteksi ketebalan debu dan suhu selanjutnya dilakukan pada suatu ruangan dengan memanfaatkan sensor GP2Y1010AU0F dan DHT11 yang berbasis IoT ditampilkan di Telegram (Maulana dkk., 2021).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka telah dilakukan penelitian tentang rancang bangun sistem *monitoring* partikel debu dengan pengaruh suhu dan kelembaban pada jalur transportasi truk pengangkut material padas secara *real-time*. Sistem ini portable dan menyajikan data dalam bentuk *real-time* sehingga masyarakat dapat memantau serta mengatasi polusi debu akibat transportasi truk pengangkut material padas. Solusi ini diharapkan menjadi inspirasi pengembangan sistem pemantauan polusi udara lainnya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat sistem *monitoring* partikel debu secara *real-time* menggunakan sensor PMS5003 dan sensor DHT22.
2. Mendapatkan hasil analisis data pemantauan sistem *monitoring* partikel debu secara *real-time*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Menyediakan solusi pemantauan partikel debu berbasis sensor yang sederhana dan mudah diterapkan di wilayah pedesaan dengan keterbatasan infrastruktur.
2. Memberikan informasi konsentrasi debu di sekitar jalur transportasi truk pengangkut material padas sehingga dapat meningkatkan kesadaran akan kesehatan lingkungan.