

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pengelolaan sampah organik melalui proses pengomposan merupakan salah satu strategi penting dalam mengurangi volume sampah yang masuk ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Namun, proses dekomposisi bahan organik, baik secara aerobik maupun anaerobik, menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Gas metana memiliki potensi pemanasan global 28 kali lebih besar dibandingkan CO_2 , menjadikannya kontributor signifikan terhadap perubahan iklim jika tidak dikelola dengan baik.

Sistem monitoring konsentrasi gas berbasis teknologi Internet of Things (IoT) sendiri telah dikembangkan untuk mendeteksi dan memantau emisi gas berbahaya di berbagai fasilitas pengolahan sampah. Misalnya, penelitian oleh Nugroho et al. (2021) merancang sistem monitoring kadar gas metana, amonia, dan karbon dioksida pada tempat pembuangan sampah menggunakan jaringan sensor nirkabel. Sistem ini memungkinkan deteksi real-time konsentrasi gas, memberikan data yang akurat untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan lingkungan.

Wonorejo Kompos Center, sebagai salah satu fasilitas pengolahan sampah organik di Surabaya, memainkan peran penting dalam pengelolaan limbah kota. Namun, tanpa sistem monitoring yang memadai, emisi gas CH_4 dan CO_2 dari proses pengomposan dapat meningkat tanpa terdeteksi, berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.

Implementasi sistem monitoring serupa di Wonorejo Kompos Center dapat memberikan manfaat signifikan dalam mengontrol emisi gas rumah kaca, memastikan proses pengomposan berjalan secara efisien dan ramah lingkungan, serta mendukung upaya pemerintah dalam mitigasi perubahan iklim.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi terkini pemantauan konsentrasi gas metana (CH_4) dan amonia (NH_3) pada sampah organik di wonorejo kompos center?
2. Bagaimana merancang sistem *IoT* yang efektif untuk memantau konsentrasi gas metana dan karbon dioksida secara *real-time*?
3. Sejauh mana efektivitas sistem *IoT* dalam mendeteksi konsentrasi gas berbahaya dibandingkan dengan metode konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis kondisi konsentrasi gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) pada sampah organik di wonorejo kompos center.
2. Untuk menguji akurasi pada sistem *IoT* untuk pemantauan konsentrasi gas metana dan karbon dioksida secara *real-time*.
3. Mengevaluasi efektivitas sistem *IoT* dalam mendeteksi konsentrasi gas berbahaya dibandingkan pengujian lab.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan ilmiah di bidang pengelolaan lingkungan berbasis teknologi, khususnya terkait penerapan sistem *IoT* dalam pemantauan gas karbon dioksida dan metana pada sampah organik di wonorejo kompos center.
2. Membantu memantau emisi gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) pada sampah organik secara lebih efektif dan efisien.
3. Mengurangi risiko dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan melalui sistem pemantauan *real-time*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di wonorejo kompos center
2. Konsentrasi gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) yang dihasilkan dari proses dekomposisi limbah organik.
3. Sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terdiri dari sensor gas (misalnya MQ-4 dan MQ-135), mikrokontroler, dan *platform cloud* untuk pengolahan data.
4. Evaluasi dilakukan dalam skala prototipe, mencakup pengukuran akurasi, waktu respons, dan efisiensi sistem *IoT* dibandingkan metode konvensional.
5. Penelitian ini hanya mencakup pengujian pada lingkungan wonorejo kompos center dan tidak melibatkan pengelolaan limbah atau gas jenis lain.