

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Sampah organik memiliki potensi untuk mencemari lingkungan dan menghasilkan gas metana, yang merupakan gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim [1]. Dalam konteks ini, data terkait sampah di Kota Surabaya Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Kota Surabaya mencatat volume sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir Benowo (TPA) Benowo sekitar 1.600 ton per hari. Dari volume sampah tersebut, 60 persen didominasi oleh organik Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surabaya, Agus Hebi Djuniantoro menyebutkan, bahwa 60 persen sampah yang masuk ke TPA Benowo merupakan organik [2]. Sementara sisanya adalah sampah jenis anorganik. Oleh karena itu, pengelolaan sampah organik yang efisien menjadi sangat penting dalam upaya mengurangi dampak negatifnya. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan bakteri pengurai untuk mengurai sampah organik. Namun, pengawasan dan pengendalian proses penguraian ini tidak selalu optimal. Kondisi lingkungan dalam tempat sampah, seperti suhu, kelembaban, dan konsentrasi gas metana, dapat sangat memengaruhi efisiensi bakteri pengurai. Dalam konteks ini, teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan potensi untuk memantau dan mengoptimalkan proses penguraian sampah organik secara lebih efektif. IoT memungkinkan pengumpulan data real-time dari berbagai sensor yang terpasang di tempat sampah, yang dapat digunakan untuk mengawasi suhu, kelembaban, dan gas metana, serta aktivitas bakteri pengurai. Data ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk memastikan kinerja maksimal proses penguraian dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Untuk meningkatkan pemantauan dan pengendalian, dalam penelitian ini, penggunaan metode Fuzzy Logic membantu sistem untuk kendali yang dapat memberikan keputusan yang menyerupai keputusan manusia [3]. Aturan-aturan Fuzzy Logic yang ditentukan untuk parameter tersebut memungkinkan sistem memberikan respons terhadap perubahan kondisi lingkungan. Sebagai contoh, jika suhu rendah dan kelembaban tinggi, maka pompa wiper menyemprotkan bakteri probiotik ke wadah sampah organik, Fuzzy Logic dapat memicu tindakan seperti penyesuaian tingkat kontrol suhu untuk memastikan kondisi optimal bagi bakteri pengurai. Sensor-sensor yang dipasang, seperti sensor DHT22 untuk suhu dan kelembaban serta sensor MQ-4 untuk mendeteksi konsentrasi gas metana, berperan penting dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Proses pemantauan dan pengolahan data didukung oleh mikrokontroler Arduino uno, yang menampilkan hasil pemantauan pada Blynk[4].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem IoT dengan metode Fuzzy Logic yang dapat membantu memantau sistem monitoring dan pengendalian proses penguraian sampah organik, mengoptimalkan, dan mengurangi dampak negatif proses penguraian sampah organik. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah organik dan berkontribusi positif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang penelitian, permasalahan utama yang perlu diatasi adalah bagaimana membuat sistem IoT untuk monitoring dan pengendalian proses penguraian sampah organik menggunakan bakteri menjadi lebih cepat dan dihasilkan manfaat berupa pupuk organik secara optimal.

Penelitian ini memiliki beberapa batasan:

1. Fokus penelitian hanya pada sampah organik. Sampah non-organik atau jenis sampah lainnya tidak menjadi bagian dari penelitian ini.
2. Penelitian ini sistemnya hanya dapat melakukan monitoring pada blynk.
3. Penelitian ini terbatas pada tempat sampah organik di Kota Surabaya.

Tujuan

Merancang dan mengimplementasikan sistem IoT yang dapat mengumpulkan data suhu, kelembaban, dan konsentrasi gas metana pada bakteri pengurai di dalam tempat sampah organik secara *real-time*.