

# **BAB 1**

## **USULAN GAGASAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Salah satu metode yang menjanjikan untuk menghasilkan energi terbarukan adalah pembuatan biogas dari limbah organik. Meskipun demikian, teknologi konvensional yang ada sering menghadapi berbagai masalah yang membutuhkan solusi inovatif. Salah satu masalah utama dalam proses ini adalah kebutuhan untuk memantau kondisi fermentasi yang ketat, seperti suhu, tingkat kelembaban, dan produksi gas. Proses fermentasi yang ideal sangat penting untuk memastikan produksi biogas yang efisien dan efektif. Selain itu, pengelolaan limbah organik yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti polusi dan bau yang tidak sedap. Dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), ada peluang besar untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi fermentasi secara otomatis melalui penggunaan sensor. Dengan cara ini, sistem dapat memastikan bahwa kondisi fermentasi tetap ideal tanpa perlu intervensi manusia yang intensif[1].

Penelitian perlu dilakukan untuk menghadirkan inovasi dalam teknologi produksi biogas skala kecil, khususnya dalam konteks penggunaan limbah organik dapur. Alat yang sedang dikembangkan berfokus pada pengolahan limbah organik dapur menjadi biogas, dengan menggunakan sistem yang dilengkapi dengan sensor dan teknologi IoT untuk memantau dan mengoptimalkan proses secara otomatis. Inovasi ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan teknologi konvensional yang masih memerlukan tenaga manusia dalam prosesnya dan belum dilengkapi dengan fitur monitoring. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi biogas dan berkontribusi pada penyediaan sumber energi terbarukan yang lebih bersih dan aman[2].

### **1.2 Informasi Pendukung Masalah**

- a) Sensor yang memantau suhu, kelembaban, dan produksi gas membantu menjaga kondisi fermentasi yang ideal.
- b) IoT memungkinkan manajemen aliran limbah organik yang tepat untuk mencegah bau dan polusi.
- c) Data dari berbagai sumber membantu memprediksi ketersediaan limbah organik untuk perencanaan produksi biogas yang lebih baik.
- d) Sistem IoT membantu meningkatkan efisiensi energi dalam proses pembuatan biogas.

### **1.3 Analisis Umum**

Membuat biogas dari limbah organik adalah proses yang menjanjikan untuk menghasilkan energi terbarukan, tetapi seringkali menghadapi banyak masalah yang membutuhkan solusi inovatif dari berbagai sudut pandang, termasuk teknis, ekonomi, dan lingkungan.

#### **1.3.1 Aspek Teknis (IoT)**

##### a) Pemantauan Proses Fermentasi

Dalam produksi biogas, suhu, tingkat kelembaban, dan produksi gas harus dipantau dengan cermat. Sensor IoT dapat menyampaikan data secara real-time dan mengaktifkan pengaturan otomatis untuk memastikan kondisi fermentasi yang ideal.

##### b) Ketersediaan Nutrisi

Meningkatkan efisiensi produksi biogas dengan mengoptimalkan jumlah nutrisi yang diberikan kepada bakteri selama proses fermentasi. Sistem Internet of Things (IoT) dapat memantau tingkat nutrisi dalam campuran limbah organik dan secara otomatis mengatur suplai nutrisi untuk meningkatkan efisiensi biogas.

##### c) Keandalan Operasional

Perangkat Internet of Things, koneksi internet, dan sistem pengendalian otomatis harus diperhatikan. Proses produksi biogas dapat terganggu jika tidak ada pemantauan atau pengendalian yang tepat.

#### **1.3.2 Aspek Ekonomi**

##### a) Investasi Awal

Penggunaan Internet of Things untuk produksi biogas memerlukan pembelian perangkat keras dan perangkat lunak, serta infrastruktur jaringan. Perhitungan biaya awal harus disesuaikan dengan penghematan yang dapat dicapai dalam jangka panjang.

##### b) Penghematan Energi

Penggunaan biogas sebagai sumber energi alternatif akan mengurangi biaya energi. Selain itu, biogas ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga, mengurangi ketergantungan pada sumber energi tradisional.

##### c) Potensi Pendapatan

Produksi biogas yang berlebihan dapat dijual kembali ke jaringan listrik atau digunakan untuk keperluan lainnya, yang dapat menghasilkan lebih banyak uang. Ini adalah komponen ekonomi penting yang harus dipertimbangkan selama analisis.

### **1.3.3 Aspek Lingkungan**

#### **a) Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca**

Produksi biogas dari limbah organik mengurangi emisi gas rumah kaca melalui pengelolaan limbah organik yang lebih efisien dan pengurangan pemrosesan limbah organik yang berkontribusi pada perubahan iklim.

#### **b) Pengurangan Pencemaran Lingkungan**

Proses pengolahan limbah organik yang efektif menghindari masalah bau dan polusi yang sering timbul sebagai akibat dari pengolahan limbah organik. Ini memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas lingkungan sekitar.

#### **c) Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan**

Biogas, salah satu sumber daya terbarukan, memiliki kemampuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Penggunaan biogas yang berkelanjutan memperpanjang penggunaan sumber daya alam dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

## **1.4 Solusi Sistem yang Diusulkan**

Ada beberapa pendekatan yang telah dicoba untuk menghasilkan biogas dengan menambahkan penerapan Internet of Things (IoT). Salah satunya adalah menggunakan sensor IoT untuk memantau suhu, kelembaban, dan kualitas gas yang dihasilkan, yang meningkatkan pengawasan real-time tetapi memiliki biaya tinggi dan masalah integrasi data. Solusi lain adalah otomasi untuk mengontrol proses produksi biogas menggunakan data dari sensor IoT, yang dapat meningkatkan efisiensi produksi tetapi mungkin tidak selalu mungkin. Penggunaan analisis data canggih untuk menganalisis data yang dihasilkan oleh sensor IoT adalah solusi yang sudah ada lainnya. Keunggulannya adalah kemampuan untuk mendeteksi pola yang tidak terlihat oleh manusia, tetapi kekurangannya adalah bahwa membutuhkan keterampilan analisis data yang tinggi dan perangkat keras yang kuat[3].

Dalam konteks TA ini, kontribusi baru atau inovasi dapat dibuat dengan melihat solusi yang sudah ada. Dengan mempertimbangkan keterbatasan, biaya, akurasi, dan tenaga, berbagai pilihan dapat dilihat. Oleh karena itu, masalah dengan solusi yang sudah ada dapat ditemukan, dan solusi baru yang lebih baik atau lebih sesuai dengan produksi biogas dari limbah organik dapat dibuat. Dengan menemukan masalah dengan solusi yang sudah ada, kontribusi, inovasi, atau kebaruan dapat dibuat untuk solusi yang akan diusulkan pada tahap berikutnya. Dengan cara ini, penelitian tidak hanya menemukan masalah tetapi juga mencari cara yang lebih baik atau lebih efisien untuk menyelesaikannya.

## **1.5 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1**

Meskipun pembuatan biogas dari limbah organik merupakan solusi yang menjanjikan untuk menghasilkan energi terbarukan, ada beberapa masalah yang perlu diperhatikan. Internet of Things (IoT) sangat penting dalam proses fermentasi karena perlu memantau sejumlah parameter penting secara menyeluruh. Sensor IoT dapat melakukan pemantauan real-time dan pengendalian otomatis yang diperlukan untuk menjaga kondisi fermentasi ideal. Namun, ada masalah tambahan, seperti investasi awal yang tinggi, analisis ekonomi yang kompleks, dan masalah lingkungan yang harus ditangani.

Keterbatasan integrasi data dan biaya perangkat keras juga harus diatasi. Tetapi mengatasi masalah ini adalah langkah penting menuju solusi yang berkelanjutan untuk produksi biogas dari limbah organik; ini dapat memberikan manfaat besar dalam hal energi terbarukan dan perlindungan lingkungan. Di masa depan, penggunaan IoT dalam produksi biogas dapat diperbaiki lagi dengan pendekatan yang tepat dan inovasi yang cermat.