

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biogas merupakan energi alternatif yang dihasilkan dari pemanfaatan bahan dasar organik, seperti feses ternak, feses manusia, dan sampah (kotoran) organik yang telah mengalami reaksi fermentasi. Proses dilakukan tanpa oksigen dan memerlukan suatu mikroba untuk merombak bahan organik tersebut[1]. Untuk meminimalisasi ketergantungan terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM) perlu digalakkannya proses fermentasi atau anaerob pada pengolahan limbah peternakan[2]. Namun dalam pelaksanaannya, reaktor seringkali tidak dilengkapi dengan instrumen yang tepat bahkan kebocoran maupun kesalahan konstruksi mengakibatkan tidak berfungsinya reaktor. Selain itu, terhambatnya perkembangan biogas dikarenakan masih manual proses penanganan dan pengelolaan serta desain yang tidak mudah digunakan[3]. Sehingga menyebabkan kurangnya jumlah biogas yang diproduksi serta pengguna tidak dapat mengontrol dan memantau hasil produksi gas dari reaktor.

Dengan berkembangnya teknologi khususnya teknologi di bidang informasi dan komunikasi, menuntut manusia dalam durasi waktu yang singkat untuk dapat melakukan berbagai aktifitas[4]. Selain dimanfaatkan sebagai pusat informasi, teknologi *internet* juga dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian peralatan elektronik jarak jauh atau yang sering dikenal dengan *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* mengacu pada objek yang dapat berkomunikasi melalui jaringan internet yang telah terintegrasi[5]. Hasil dari *device* akan tercatat secara otomatis dengan rinci, dan parameter kerja lainnya dapat dioperasikan dari jarak jauh. Selain itu, *Internet of Things* memberikan segi baru yaitu visibilitas sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi fisik aset di mana pun lokasinya. Tentunya hal ini akan menghemat tenaga kerja, waktu, biaya operasional dan mempermudah mengontrol serta memantau peralatan elektronik tanpa dibatasi oleh jarak.

Beberapa penelitian terkait *monitoring plant biogas* telah dilakukan, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ahmed, dkk[6] adalah dengan memantau suhu, tekanan, dan pH yang bertujuan untuk meningkatkan produksi

biogas yang merupakan hasil peningkatkan efisiensi *digetser*. Penelitian lain dilakukan Sri Utami, dkk[7] menggunakan mikrokontroler untuk pemantauan pH dan volume *Reaktor* dua tahap dan ditampilkan dengan LCD sebagai penampil data. Serta penelitian yang dilakukan oleh Arif Haidar A, dkk[8] berupa sistem *monitoring* pengukuran volume produksi biogas menggunakan mikrokontroler sebagai pemroses dan pengolah data berbasis IoT yang dapat dipantau pada platform IoT. Namun pada penelitian yang telah dipaparkan diatas, belum disertakan dengan sistem kontrol tekanan yang dapat menyebabkan ledakan akibat *overpressure* pada reaktor.

Berdasarkan permasalahan tersebut dirancang Sistem Kontrol dan *Monitoring* Produksi Biogas dengan metode PWM berbasis *Internet of Things*. Sistem ini terdiri dari sensor sebagai alat ukur, mikrokontroler sebagai kontroler, *solenoid valve* sebagai aktuator, dan dibantu dengan modul GSM/GPRS sebagai modul komunikasi berbasis IoT. Prinsip kerja sistem ini menggunakan sensor tekanan sebagai alat ukur guna mengontrol agar tekanan tidak *overpressure* pada reaktor. Biogas yang diproduksi akan dikeluarkan melalui pipa dan diukur menggunakan sensor aliran. *Solenoid valve* sebagai aktuator berfungsi menutup dan membuka laju aliran gas yang dikendalikan oleh mikrokontroler untuk kemudian dikirimkan ke platform IoT sehingga reaktor dapat dipantau dan dikendalikan dengan menggunakan platform dan aplikasi yang telah terhubung dengan alat ukur yang terpasang pada *Reaktor*. Dengan metode *Pulse Width Modulation*, buka-tutup valve akan lebih *smooth* dan gas tidak banyak yang terbuang. Diharapkan dari hasil penelitian ini mampu mempermudah untuk mengontrol serta memantau reaktor tanpa dibatasi oleh jarak.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana merancang dan implementasi dari sistem kontrol dan *monitoring* produksi biogas secara *real time* dengan konsep *Internet of Things*?
2. Bagaimana penerapan metode PWM pada kontrol tekanan?

3. Bagaimana cara menggunakan module GSM/GPRS sebagai modul komunikasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan *monitoring* produksi biogas secara *real time* dengan konsep *Internet of Things*,
2. Menerapkan metode PWM pada kontrol tekanan,
3. Menggunakan module GSM/GPRS sebagai modul komunikasi,

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini tentu ada berbagai keterbatasan, maka perlu diuraikan beberapa pembatasan masalah antara lain:

1. Bahan baku yang digunakan yaitu nasi basi,
2. Parameter yang dikontrol adalah tekanan terhadap volume produksi biogas,
3. Reaktor yang digunakan memiliki volume ± 5 liter
4. Pengiriman data dilakukan menggunakan modul komunikasi GSM/GPRS.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah mengontrol dan memantau produksi biogas berbahan baku nasi basi berdasarkan kontrol tekanan terhadap volume agar tidak banyak gas yang terbuang. Rancang sistem kontrol dan *monitoring* produksi biogas dilakukan dengan beberapa tahap penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal penelitian dengan metode pengumpulan data pustaka dan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Bersumber dari jurnal, buku referensi, dan tugas akhir,

2. Perancangan dan Implementasi

Merancang dan mengimplementasikan perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem kontrol dan *monitoring* produksi biogas yang akan dibuat,

3. Pengujian

Pengujian terhadap tekanan dan volume biogas dilakukan pada reaktor dengan memasang alat yang telah dihubungkan dengan platform,

4. Analisis Masalah

Analisis dilakukan terhadap data hasil pengukuran dan permasalahan-permasalahan yang timbul pada alat yang telah dirancang. Tahap analisa kemudian akan memberikan kesimpulan akhir pada penelitian.