

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang cepat dan perkembangan industri yang terus meningkat menyebabkan permintaan energi cukup besar. Eksploitasi sumber energi yang paling banyak digunakan adalah minyak bumi karena pada umumnya industri di Indonesia menggunakan bahan bakar fosil tersebut untuk menunjang proses produksi. Untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil, maka diperlukan adanya energi alternatif yang sangat besar untuk ketersediaan sumber energi di masa yang akan datang. Salah satu energi alternatif yang dapat mengurangi permasalahan lingkungan adalah biogas[1]. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi *anaerob*[2]. Biogas adalah energi alternatif yang dapat diperbarui karena dapat dihasilkan dari limbah rumah tangga, kotoran hewan, kotoran manusia, sampah organik dan sebagainya yang mengalami proses penguraian atau fermentasi oleh mikroorganisme[3].

Komponen utama dalam proses pembuatan biogas yaitu digester. Penguraian bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob menjadi biogas terjadi di dalam sebuah digester. Oleh karena itu, digester harus dirancang sedemikian rupa agar proses produksi biogas dapat berlangsung dengan baik. Rancangan tersebut memenuhi kriteria sebagai berikut: digester mudah digunakan dan konstruksi yang digunakan mampu menghantarkan panas dengan baik. Digester biogas dibuat anaerob, karena digester yang digunakan tanpa ada pengaruh oksigen dari luar. Oksigen tidak diperlukan pada proses produksi biogas *anaerob*. Semakin besar kadar oksigen pada digester *anaerob*, produksi gas metana oleh bakteri akan terhambat[3]. Oleh karena itu, kadar oksigen dikondisikan tidak ada, karena biogas akan diproduksi ketika bahan organik dalam digester difermentasi *anaerob* (tanpa oksigen).

Maka dari itu diperlukan adanya penelitian tentang analisis kinerja digester biogas berdasarkan parameter gas oksigen dengan bahan baku campuran limbah kotoran sapi dan limbah cair tahu. Analisis kinerja digester biogas diperlukan untuk membantu proses produktivitas gas metana di dalam digester menjadi optimal. Digester biogas merupakan peran penting dalam proses biogas ini. Digester biogas dikondisikan *anaerob*, tidak bocor, mudah digunakan dan bahan konstruksi digester harus yang bisa menjaga dan menghantarkan panas yang baik sehingga gas oksigen tidak masuk kedalam digester dan substrat mendapatkan panas yang cukup. Dengan begitu, proses biogas dapat berjalan optimal. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan produksi biogas menjadi lebih optimum dalam mengatasi permasalahan energi dan ramah lingkungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem instrumentasi yang memonitor kadar oksigen pada digester biogas *anaerob*?
2. Bagaimana pengaruh gas oksigen terhadap produktivitas gas metana pada biogas?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang diambil dalam tugas adalah :

1. Parameter yang dikaji adalah kadar oksigen dengan variasi awal kadar oksigen sebesar 0,2%, 10,7%, 15,7%, 17,8% dan 18,1% pada digester biogas.
2. Digester biogas yang digunakan jenis kubah tetap (*fixed dome*) dengan *single stage*.
3. Digester biogas *anaerob* dengan volume 6 liter berbahan *stainless steel*.
4. Pengontrolan pH dilakukan dengan menambahkan larutan  $\text{CaCO}_3$  ke substrat.
5. Pengadukan dilakukan diawal selama 15 menit secara manual.
6. Temperatur dijaga pada fase temperature *mesofilik*  $35^{\circ}\text{C}$  dengan memasukkan air dengan suhu  $75^{\circ}\text{C}$ .

7. pH substrat dikondisikan pada keadaan 6,5 – 7 (pH optimal untuk produktivitas biogas).
8. Bahan dasar penghasil biogas yang diteliti adalah kotoran sapi dicampur dengan limbah tahu dengan perbandingan volume 2 : 1.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem instrumentasi yang memonitor kadar oksigen pada digester biogas *anaerob*.
2. Menganalisis pengaruh oksigen terhadap produktivitas gas metana pada biogas.

#### **1.5 Metode Penelitian**

Tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dibagi dalam 5 tahap, yaitu :

##### **1. Studi Literatur**

Studi literatur ini dimaksudkan untuk memperoleh dan lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan perancangan sistem kontrol ini, baik dari buku, jurnal, dan referensi-referensi yang relevan.

##### **2. Perancangan dan Realisasi**

Merancang suatu sistem kontrol sesuai dengan teori dan spesifikasi yang dibutuhkan.

##### **3. Pengujian dan Pengukuran**

Pada tahap ini, sistem instrumentasi akan diuji dan dilakukan pengambilan data selama 25 hari pada hari ke- 3,6,10,14,18,21,25 untuk kondisi oksigen 0,2% dan 17,8%, serta hari ke- 1,3,5,8,10,12,15,17,19,21,23,25 untuk kondisi oksigen 10,7%, 15,7%, 18,1% sesuai dengan parameter uji yang telah ditentukan di awal.

##### **4. Analisa dan Kesimpulan**

Data yang sudah diperoleh akan dianalisa dan hasilnya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran simulasi, yang pada akhirnya akan ditarik kesimpulan dari semua penelitian ini.

## 5. Penyusunan Laporan

Semua penelitian akan ditulis dalam bentuk laporan tugas akhir.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi serta sistematika penulisan proposal tugas akhir.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pembahasan mengenai dasar teori yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

#### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dijelaskan mengenai sistem kerja dan diagram blok dari aplikasi pada tugas akhir dan memberikan gambaran tentang keluaran sistem yang diharapkan.

#### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Pada bab ini dijelaskan realisasi sistem serta pengujian kelayakan sistem yang telah dibuat dan diharapkan.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan diberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.

