

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada kondisi saat ini dunia sedang mengalami krisis energi yang juga dialami oleh masyarakat Indonesia. Kebutuhan energi masyarakat semakin meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk sedangkan ketersediaan bahan bakar fosil semakin berkurang. Hal ini menyebabkan semakin menipisnya sumber energi tersebut, untuk itu perlu ada solusi energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil. Pada saat ini energi alternatif yang ramah lingkungan serta dapat dikembangkan adalah limbah biomassa kotoran ternak yang terdapat di daerah pedesaan. Teknologi energi terbarukan yang sesuai untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan energi biogas yang berbahan daar limbah rumah tangga atau kotoran ternak yang nantinya akan di proses menjadi biogas.

Biogas adalah sumber energi terbarukan yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik yang ramah lingkungan, bahan baku umum yang digunakan untuk menghasilkan biogas adalah kotoran hewan, residu pertanian, dan limbah sayur rumah tangga yang dikombinasikan untuk menghasilkan gas alami. Biogas ialah gas yang didapat dari proses fermentasi atau penguraian limbah bahan organik seperti kotoran manusia, hewan, dan sampah dengan alami melalui mikroorganisme didalam kondisi tanpa oksigen. Sebagian besar biogas mengandung gas metana (CH_4), oksigen (O_2), kandungan senyawa lainnya dengan jumlah yang relatif kecil yaitu hidrogen (H_2), karbondioksida (CO_2), hidrogen sulfida (H_2S), amonia (NH_3).

Cara mendapatkan biogas dari bahan alami atau organik, diperlukan wadah yaitu biodigester yang memiliki prinsip sebagai suatu tempat menampung bahan organik alam pada kondisi tertutup (anaerob) sehingga bahan organik alam dapat di fermentasi untuk menghasilkan biogas. Biogas yang tercipta dari proses fermentasi kemudian dialirkan menuju tempat penampungan gas, sedangkan limbah kotoran/ampas dari hasil fermentasi dapat diambil dan diolah menjadi

pupuk organik alam yang bisa digunakan sebagai kompos dalam industri perkebunan dan pertanian.

Perkembangan teknologi biogas mengalami kemajuan sampai saat ini. Ditunjukkan dengan adanya penelitian terkait portabel biogas yang dalam ukuran atau skala kecil dan bisa menghasilkan biogas ramah lingkungan, serta digester biogas yang dapat diletakkan diatas tanah, dalam teknologi digester biogas terdapat 5 komponen utama diantaranya inlet, digester, manometer, penampung gas, outlet.

Pengukuran gas yang dihasilkan dari digester masih menggunakan manometer manual, serta penampungan gas yang menggunakan plastik/ban dalam kendaraan tanpa tau kadar gas metan yang berada pada penampungan gas. Perancangan sistem biogas bertujuan untuk memudahkan dalam hal menampung gas serta mampu melihat seberapa banyak kadar gas metan yang dihasilkan dari digester serta dilakukan monitoring pada penampung gas terkait penggunaan gas yang mana akan ditampilkan indikator kadar gas metan, tekanan, dan suhu yang terdapat pada penampung gas.

Pada penelitian sebelumnya Atmodjo et al., (2014) melakukan penelitian yang membahas tentang perancangan wadah biogas portabel sebagai sarana energi alternatif. Penelitian yang dilakukan membahas perancangan tangki biogas portabel sebagai sarana produksi energi alternatif dalam pemanfaatan biogas di pedesaan. Perancangan yang dilakukan yaitu mendesain tangki biogas portabel serta penampung gas sederhana, skala lab (kecil), dan mudah pemakaiannya.

Penelitian sebelumnya memperoleh hasil yang cukup baik, tetapi masih ada beberapa yang perlu ditambahkan, maka dari itu penulis ingin melakukan eksperimen penelitian pembaruan pada sistem biogas untuk mengetahui kadar gas metana, suhu, dan tekanan gas yang nantinya akan di desain kemudian di monitoring gas metan yang terdapat pada penampung gas tersebut, dengan begitu kita dapat lebih mudah mengetahui kadar gas metan dari penampung gas serta berapa suhu dan tekanan gas yang ditampung berbasis mikrokontroler arduino uno untuk memonitoring gas metana yang ditampung dalam wadah penampung gas.

Pada penelitian ini berjudul “**Perancangan dan Implementasi Sensor MQ-4 Gas Metana (CH₄) pada Sistem Biogas Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**”. Dilakukan perancangan dan implementasi sistem monitoring gas metana serta pengujian pada mikrokontroler yang digunakan pada penampung. Penelitian ini juga mengembangkan sistem monitoring penampung gas yang dapat dilihat melalui indikator LCD penampil gas metan, suhu, tekanan, dan volume gas yang ditampung. Untuk pengolahan data pada sistem ini menggunakan data logger sebagai penyimpan data. Selain itu terdapat informasi data yang didapat akan ditampilkan melalui tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk tampilan sistem monitoring serta terdapat alarm *buzzer* jika terdapat kesalahan pada sistem sebagai pengaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah disampaikan, rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan tugas akhir yaitu :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring gas metana menggunakan sensor MQ-4, dan BMP 180 untuk mengetahui kadar gas metana, suhu, dan tekanan biogas ?.
2. Bagaimana pengaruh suhu dan tekanan biogas terhadap gas metana ?.
3. Bagaimana pemanfaatan biogas terhadap kadar gas metana ppm yang dihasilkan ?

1.3 Tujuan

Dari latar belakang yang telah disampaikan maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian laporan tugas akhir yaitu :

Perancangan dan Implementasi sensor MQ-4 gas metana untuk monitoring produksi biogas dengan mengetahui kadar gas metana, suhu, dan tekanan biogas. Mengetahui pengaruh suhu dan tekanan terhadap kadar gas metana, serta pemanfaatan biogas untuk bahan bakar.

1.4 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah disampaikan maka batasan masalah yang terdapat dalam penelitian laporan tugas akhir yaitu :

1. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, Sensor MQ-4, Sensor Suhu, Sensor Tekanan dan alarm menggunakan buzzer jika gas metana sudah terbentuk.
2. Sensor hanya mendeteksi kadar gas metana, suhu, dan tekanan biogas.

1.5 Manfaat

Dari tujuan yang telah disampaikan maka diperoleh manfaat dalam penelitian laporan tugas akhir yaitu :

1. Mampu memudahkan dalam memanfaatkan kotoran limbah rumah tangga atau kotoran ternak dalam perancangan sistem biogas sederhana.
2. Mampu mengetahui kadar gas metana, suhu, dan tekanan dalam wadah penampung sebagai tampilan informasi dalam penampung gas.
3. Mampu memonitoring kadar gas metana, suhu, tekanan biogas dalam proses produksi biogas.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, sistematika yang digunakan antara lain :

1. Bab 1 membahas tentang pendahuluan laporan penelitian terdiri dari beberapa subbab yaitu latar belakang, rumusan, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.
2. Bab 2 membahas tentang tinjauan pustaka berisi referensi terbaru, asli dan relevan. Tinjauan pustaka memaparkan teori, penemuan, dan bahan penelitian sebelumnya yang diperlukan untuk menyusun kerangka konsep yang akan dibutuhkan dalam penelitian. Dasar teori terdapat pengetahuan yang mendasari serta memiliki keterkaitan dengan rumusan masalah yang di kaji pada laporan tugas akhir.
3. Bab 3 membahas tentang metodologi penelitian. Metodologi berisi bahan-bahan, peralatan, dan proses atau teknik pengerjaan. Yang dimaksud

dengan peralatan : alat-alat pemodelan sistem, *hardware*, *software*, teori atau persamaan, dan variabel. Proses yang dimaksud antara lain : teknik pengambilan data, analisis data, model pendekatan yang dipakai, rancangan penelitian, cara penafsiran/pengumpulan hasil penelitian, uji coba/cara evaluasi, dan teknik kesimpulan.

4. Bab 4 membahas tentang hasil serta pembahasan. Bagian ini mencantumkan hasil penelitian, selain itu terdapat beberapa pokok bahasan yang perlu dicantumkan, antara lain: Pembahasan dan analisis hasil, serta skenario pengujian.
5. Bab 5 membahas tentang kesimpulan serta saran berisikan kesimpulan sesuai hasil penelitian berkaitan rumusan masalah yang berupa konsep, program dan rancangan sistem. Dalam bab 5 juga perlu dituliskan saran (jika dianggap perlu) beberapa poin yang masih dapat dikerjakan dengan baik serta dapat dikembangkan lebih baik, atau berisi permasalahan sedang dialami pada saat berlangsungnya pengerjaan penelitian.

