

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah Potong Hewan (RPH) Kaliwates menghasilkan limbah organik dalam jumlah yang besar setiap harinya, terutama limbah isi rumen sapi. Pengelolaan limbah di RPH yang tidak dilakukan secara tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau tak sedap, pencemaran air tanah, serta peningkatan populasi lalat dan hama lainnya (Herman dkk., 2023). Dampak ini juga dirasakan oleh masyarakat yang bertempat tinggal dekat dengan RPH. Di sisi lain menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, konsumsi listrik Indonesia diperkirakan akan meningkat dari 315 TWh pada tahun 2022 menjadi sekitar 388,5 TWh pada tahun 2025, seiring dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi. Kondisi ini menunjukkan perlunya alternatif energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. RPH tersebut sudah memiliki instalasi biogas yang berfungsi mengolah limbah organik menjadi energi gas, namun pemanfaatannya masih belum optimal. Dengan demikian, pengembangan lebih lanjut diarahkan pada konversi biogas yang dihasilkan menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan operasional RPH serta masyarakat di sekitar.

Biogas merupakan salah satu alternatif sumber energi yang memiliki potensi sangat besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Biogas dihasilkan melalui berbagai macam limbah organik, seperti limbah biomassa dan kotoran hewan, yang mengalami fermentasi yang dihasilkan oleh bakteri anaerob dalam reaktor pengolah (Yuniarti dkk., 2020). Umumnya, komposisi biogas terdiri dari 50-70% metana (CH_4), 25-45% karbon dioksida (CO_2), dan sisanya adalah gas dalam jumlah kecil termasuk H_2S . Kandungan CO_2 yang tinggi ini dapat menyebabkan kualitas biogas masih belum optimal dikarenakan efisiensi panas yang dihasilkan masih rendah. Untuk menghasilkan gas akhir dari biogas berupa gas metana (CH_4) yang tinggi perlu dilakukannya pemurnian kandungan karbon dioksida (CO_2) dari biogas. Tujuan dari pemurnian ini diharapkan kandungan gas metana (CH_4) dalam biogas

meningkat sedangkan kandungan gas lainnya seperti karbon dioksida dan uap air dapat berkurang (Vidiasari & Nugroho, 2024). Sehingga Biogas dapat digunakan sebagai sumber energi listrik melalui metode pembangkitan dengan menggunakan genset konvensional yang dirancang khusus untuk mengkonversi energi biogas menjadi energi listrik.

Konversi biogas menjadi energi listrik dilakukan dengan menggunakan pembangkit listrik biogas yang memanfaatkan mesin genset konvensional. Proses ini mengubah energi yang tersimpan dalam metana menjadi energi listrik melalui proses pembakaran (Togelang dkk., 2022). Setelah melalui proses pemurnian, biogas tersebut dapat dimanfaatkan dalam sistem pembangkit listrik yang kemudian menghasilkan energi listrik untuk mengoperasikan pompa. Energi listrik ini digunakan untuk mensirkulasikan nutrisi tanaman hidroponik, sehingga memberikan nilai tambah dalam pengelolaan limbah sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan. Menunjukkan hasil bahwa pembangkit listrik berbasis biogas di Kelurahan Tatae berhasil beroperasi. Genset yang dimodifikasi mampu menghidupkan pompa air 350 Watt dan lampu LED.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Rancang bangun sistem pembangkit listrik berbahan bakar biogas menggunakan mesin diesel konvensional di RPH Kaliwates”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan cara pengolahan biogas yang ramah lingkungan menjadi sumber energi listrik yang digunakan untuk menggerakkan pompa nutrisi tanaman hidroponik di RPH Kaliwates

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan yang harus di selesaikan, antara lain:

1. Bagaimana merancang PLTBg sebagai sumber energi penggerak pompa untuk nutrisi pertanian hidroponik *DFT*?
2. Bagaimana merakit dan instalasi PLTBg sebagai sumber energi penggerak pompa untuk nutrisi pertanian hidroponik *DFT*?

3. Bagaimana cara mengidentifikasi pengendalian resiko dan bahaya pada pekerjaan pemasangan PLTBg di RPH kaliwates Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem PLTBg sebagai sumber energi penggerak pompa untuk nutrisi pertanian hidroponik *DFT*.
2. Merakit sistem PLTBg sebagai sumber energi penggerak pompa untuk nutrisi pertanian hidroponik *DFT*.
3. Mengidentifikasi pengendalian resiko dan bahaya pada pekerjaan pemasangan PLTBg di RPH kaliwates Jember?

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi limbah pencemaran isi rumen sapi yang ada di RPH Kaliwates untuk menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.
2. Pemanfaatan biogas sebagai alternatif energi listrik yang ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber biogas yang digunakan berasal dari limbah isi rumen sapi (IRS), sehingga tidak mempertimbangkan jenis limbah organik lainnya seperti kotoran sapi.
2. Pembahasan difokuskan pada sistem konversi biogas menjadi energi mekanik melalui genset konvensional.
3. Penelitian ini mencakup proses pembuatan alat konversi, tanpa membahas atau menganalisis kinerja alat tersebut secara rinci.
4. Modifikasi dilakukan pada genset tipe konvensional berbahan bakar bensin dengan daya maksimal 1000 Watt.