

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu aspek penting dalam keberlanjutan kehidupan dan kesejahteraan masyarakat. Peningkatan kebutuhan energi yang tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi fosil mendorong pemanfaatan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Biogas dari limbah kotoran ternak menjadi salah satu alternatif yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi ternak terbesar di Asia Tenggara. Berdasarkan data Peternakan dalam Angka 2024 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik, populasi ternak utama seperti sapi potong, sapi perah, kerbau, kambing, domba, dan babi pada tahun 2023 mencapai lebih dari 67 juta ekor. Selain itu, populasi unggas, terutama ayam pedaging dan ayam petelur, tercatat lebih dari 3,7 miliar ekor. Jumlah ternak yang besar ini menghasilkan limbah dalam jumlah signifikan, yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan. Limbah tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas sebagai sumber energi alternatif.

Biogas dihasilkan melalui proses fermentasi anaerob bahan organik oleh mikroorganisme metanogen. Gas yang terbentuk mengandung metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Pemanfaatan digester biogas tidak hanya menghasilkan energi, tetapi juga mendukung pengelolaan limbah yang ramah lingkungan (Fitri dan Hamdi, 2024).

Desa Suco, Kecamatan Mumbulsari, Kabupaten Jember memiliki potensi pemanfaatan biogas dari limbah ternak. Hasil survei program Inovasi Kreatif untuk Mitra Vokasi (Inovokasi) menunjukkan wilayah ini memiliki potensi pengembangan biogas yang cukup tinggi (Susmiati dkk, 2025). Peternakan *King Farm* dan *Productive Farm* masing-masing memelihara lebih dari 50 ekor ternak. Produksi kotoran padat sekitar 0,5 kg per ekor per hari menunjukkan ketersediaan bahan baku biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi (Wijaksono dkk, 2016).

Pemanfaatan Pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar genset dipengaruhi oleh kemampuan sistem distribusi dalam menjaga kondisi tekanan operasi selama proses penyaluran biogas menuju genset. Pada sistem tanpa kompresor, suplai biogas bergantung pada kondisi tekanan alami dari digester dan penampung, sedangkan penggunaan kompresor membantu mempertahankan kondisi tekanan operasi melalui pengaturan tekanan sebelum biogas dialirkan ke genset. Kondisi tekanan operasi yang terjaga berperan dalam menjaga kontinuitas aliran biogas sehingga kebutuhan bahan bakar genset dapat terpenuhi dan mendukung kestabilan operasi genset (Mysior et al., 2020). Fokus penelitian ini diarahkan pada analisis stabilitas tekanan biogas sebagai bahan bakar genset di Desa Suco, Jember melalui perbandingan sistem tanpa kompresor dan dengan kompresor untuk mengetahui pengaruhnya terhadap laju aliran biogas serta kinerja genset.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis menentukan beberapa rumusan masalah yaitu.

1. Bagaimana pengaruh penggunaan kompresor terhadap laju aliran biogas menuju genset ?
2. Bagaimana pengaruh kondisi tekanan operasi biogas terhadap kinerja genset pada kondisi tanpa kompresor dan dengan kompresor

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah penulis ditentukan, maka tujuannya yaitu.

1. Mengetahui pengaruh penggunaan kompresor terhadap laju aliran biogas pada genset.
2. Menganalisis pengaruh stabilitas tekanan biogas terhadap kinerja genset pada kondisi tanpa kompresor dan dengan kompresor.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Penulis

Penelitian ini bermanfaat dalam menambah wawasan dan pemahaman penulis mengenai stabilitas tekanan biogas serta pengaruhnya terhadap kinerja

genset. Selain itu, diharapkan dapat meningkatkan kompetensi dalam bidang energi terbarukan dan penerapannya di sektor teknis.

1.4.2 Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi pembaca, khususnya mahasiswa, akademisi, dan praktisi yang tertarik dalam kajian energi alternatif, terutama dalam memahami pentingnya kestabilan tekanan biogas dan hubungannya dengan kinerja genset.

1.4.3 Bagi Politeknik Negeri Jember

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang energi terbarukan, serta dapat menjadi rujukan akademik bagi sivitas akademika dalam mengembangkan penelitian lanjutan terkait optimalisasi pemanfaatan biogas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian menggunakan biogas dari digester di Desa Suco, Jember sebagai bahan bakar genset.
2. Pengujian dilakukan dengan membandingkan dua kondisi sistem suplai biogas, yaitu tanpa kompresor dan dengan kompresor untuk mempertahankan kondisi tekanan operasi sebelum masuk ke genset.
3. Stabilitas tekanan biogas dalam penelitian ini dibatasi sebagai kemampuan sistem dalam mempertahankan kondisi tekanan operasi selama proses penyaluran biogas menuju genset.
4. Parameter yang dianalisis meliputi laju aliran biogas serta kinerja genset berdasarkan tegangan, arus, daya, suhu, dan lama operasi pada beban 600 W dan 1200 W.
5. Penelitian ini tidak mencakup analisis proses produksi dan perubahan komposisi biogas pada digester serta tidak membahas perbandingan kinerja biogas dengan sumber energi lain.