

BAB I

PENDAHULUAN

Penjelasan pada sub bab satu adalah penjelasan mendasar tentang bagaimana penelitian ini akan dilakukan dan di jabarkan pada bab satu ini. Beberapa sub bab yang akan dijelaskan pada Bab satu yakni tentang pendahuluan sebagai berikut.

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi seperti sekarang ini masyarakat tidak lepas dengan energi listrik. Dengan seiring bertambahnya masyarakat dan perkembangan industri di Indonesia maka kebutuhan energi listrik juga semakin meningkat. Hampir sebagian besar peralatan yang digunakan sehari-hari membutuhkan energi listrik sebagai penunjangnya. Ketika pasokan listrik terhenti, masyarakat memerlukan mesin penghasil listrik untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut. Salah satu mesin penghasil listrik adalah generator set. Pada umumnya generator set merupakan mesin dengan bahan bakar bensin, solar atau LPG. Namun bahan bakar tersebut merupakan energi tak terbarukan yang jumlahnya terbatas dan berdampak negatif pada lingkungan.

Disisi lain, kesadaran seseorang terhadap energi terbarukan sangat penting untuk mendorong upaya pemanfaatan energi terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang proses pembentukannya terjadi secara berkelanjutan sehingga ketersediaannya melimpah dan tidak pernah habis (Tarigan, 2020). Salah satu energi terbarukan adalah biogas, yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik. Biogas memiliki kandungan metana, karbon dioksida, nitrogen, hidrogen, oksigen, dan hidrogen sulfida. Energi biomassa adalah energi terbarukan dengan emisi karbon nol dalam arti ekologis. Ini adalah satu-satunya energi hijau terbarukan yang dapat diangkut dan disimpan secara efisien (Zuo *et al.*, 2022). Mengingat melimpahnya sumber daya yang tersedia untuk produksi biogas dan tingginya kandungan gas yang dihasilkan, ada peluang besar bahwa biogas akan digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, (Kusairi and Yangsen, 2015). Biogas memiliki kadar metana yang bervariasi antar 40-80% sehingga mempengaruhi nilai panas dan karakteristik dari biogas tersebut (Wresta Saepudin, 2018). Biogas memiliki keunggulan karena dapat diproduksi secara lokal, biaya

tergolong rendah, serta mengurangi limbah organik yang mencemari lingkungan. Namun, karakteristik pembakaran biogas berbeda dengan bensin, seperti nilai kalor yang lebih rendah dan kandungan CO₂ yang lebih tinggi. Hal tersebut yang membuat pembakaran yang tidak sempurna pada mesin generator set sehingga performa pada mesin kurang.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah pada biogas adalah *preheating* atau pemanasan awal. *Preheating* adalah proses memanaskan suatu zat sebelum digunakan pada alat selanjutnya (Putra, 2018). Pada penelitian (Zuo dkk., 2022) menjelaskan bahwa pemanasan awal tidak hanya dapat meningkatkan kecepatan propagasi nyala dan suhu nyala, tetapi juga meningkatkan proporsi NO dalam produk di akhir nyala pembakaran. Dalam beberapa hal, meningkatkan efisiensi pembakaran dan pengendalian NO_x merupakan parameter operasi yang bertentangan. Pada penelitian (Gumilang, Wijayanto dan Bugis, 2016) Ia menjelaskan lebih lanjut bahwa memanaskan bensin dapat meningkatkan daya bakarnya karena akan lebih banyak menguap ketika bercampur dengan udara. Pada penelitian (Zuo dkk., 2022) juga menjelaskan bahwa nilai kalor biogas yang rendah akan sulit dibakar dan suhu pembakaran biogas ini rendah. Pemanasan awal udara atau bahan bakar adalah metode yang efektif untuk meningkatkan suhu pembakaran dan efisiensi termal tungku.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Cho dkk., 2024), membahas mengenai sistem pemulihan panas limbah memiliki potensi besar untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa sistem pemulihan panas limbah dapat mengurangi dampak lingkungan yaitu emisi gas kaca. Jadi sistem pemulihan panas limbah dapat menjadi solusi yang hemat biaya dan berkelanjutan untuk memanfaatkan panas buang dan mengurangi jejak karbon dari proses industri.

Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana performa mesin generator set menggunakan bahan bakar biogas yang diberi perlakuan *preheating* sebelum masuk pada ruang pembakaran. Dengan variabel bebasnya yaitu material yang digunakan untuk *heat exchanger*, beban, serta variasi kandungan metana pada biogas, dan variabel terikatnya yaitu rpm, efisiensi generator, dan suhu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi material dari *heat exchanger* untuk *preheating* pada bahan bakar biogas terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.
2. Bagaimana pengaruh variasi kandungan metana biogas pada performa generator set berbahan bakar biogas yang diberi *preheating* menggunakan *heat exchanger* dengan material yang berbeda terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.
3. Bagaimana pengaruh variasi pembebanan pada generator set dengan variasi kandungan metana pada bahan bakar biogas yang diberi perlakuan *preheating* menggunakan *heat exchanger* dengan material yang berbeda terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapatkan dari hasil rumusan masalah yang telah ditentukan. Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui pengaruh variasi material *heat exchanger* yang digunakan untuk perlakuan *preheating* pada bahan bakar biogas terhadap performa mesin generator set.
2. Mengetahui pengaruh variasi kandungan metana pada biogas pada performa generator set berbahan bakar biogas yang diberi *preheating* menggunakan *heat exchanger* dengan material yang berbeda terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.
3. Mengetahui pengaruh pembebanan pada generator set dengan variasi kandungan metana pada bahan bakar biogas yang diberi perlakuan *preheating* dari *heat exchanger* yang materialnya bervariasi terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.

1.4 Manfaat Penelitian

Sesuai tujuan yang telah dicantumkan di atas, maka adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai referensi penelitian untuk mengetahui performa mesin generator set terutama pada rpm, efisiensi generator, dan suhu dengan bahan bakar biogas yang diberi perlakuan *preheating* dengan *heat exchanger* yang materialnya bervariasi.
2. Sebagai referensi untuk pengaruh variasi kandungan metana biogas pada performa generator set berbahan bakar biogas yang diberi *preheating* menggunakan *heat exchanger* dengan material yang berbeda terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.
3. Sebagai referensi untuk mengetahui pengaruh pembebanan pada generator set dengan variasi kandungan metana pada bahan bakar biogas yang diberi perlakuan *preheating* dengan *heat exchanger* yang materialnya bervariasi, terhadap performa mesin generator set khususnya rpm, efisiensi generator, dan suhu.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini adapun batasan-batasan masalah, ini dilakukan dengan tujuan agar penelitian ini memiliki penjelasan yang jelas dan tidak terlalu meluas. Batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian hanya pada mesin generator set karburator 4 tak.
2. Pengukuran pada performa mesin generator set hanya meliputi rpm, efisiensi generator, serta suhu.
3. Menggunakan kandungan metana yang tetap dengan toleransi 2%.
4. Tekanan yang digunakan tetap.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 pendahuluan membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan dari penelitian ini. Pada penelitian ini menjelaskan alasan utama dilakukannya pada penelitian ini. Latar belakang di penelitian ini menjelaskan fenomena yang terjadi dimasyarakat pada saat ini dan menjelaskan secara singkat apa saja yang dibahas pada penelitian ini. Rumusan masalah dan tujuan memiliki keterkaitan dan akan dicapai pada penelitian ini. Terdapat juga manfaat yang dipaparkan pada penelitian ini. Ada juga batasan

masalah yang berisikan batasan-batasan untuk penelitian ini agar penelitian ini lebih terarah dan lebih fokus pada topik yang dibahas.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 ini ada teori dasar yang akan menjadi landasan penelitian ini. Teori dasar yang relevan dengan penelitian ini dan juga bersumber dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab 3 adalah penjelasan metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini, meliputi jenis penelitian yang dilakukan, diagram alir yang menunjukkan langkah-langkah pelaksanaan penelitian, serta menjelaskan tentang fase-fase yang digunakan dalam melakukan penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 berisikan hasil dan pembahasan pada penelitian ini. Bagian ini adalah bagian penting dalam penelitian yang memuat data hasil penelitian beserta analisa analisisnya terhadap data yang didapat. Pada bab ini, akan mengungkapkan temuan temuan dari hasil pelaksanaan pengambilan data. Data yang didapat dianalisis dan dibahas dengan terstruktur untuk mengetahui relevansinya dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, serta landasan teori yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah didapat dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya. Kesimpulan ini ditulis secara singkat, padat, dan jelas yang sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Bab 5 ini juga ada saran yang berisikan rekomendasi untuk pembaca dan harapan agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat.