

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan di bidang teknologi dalam mengembangkan suatu energi untuk memenuhi kebutuhan manusia saat ini semakin banyak dilakukan. Salah satu bentuk energi yang terus dikembangkan yaitu energi kalor. Energi kalor dalam hubungannya pada produk bahan bakar fase gas dapat dibedakan menjadi energi kalor teoritis dan energi kalor eksperimental. Energi kalor teoritis dapat ditemukan pada spesifikasi setiap produk bahan bakar fase gas. Untuk menentukan energi kalor secara eksperimental maka dapat dilakukan dengan metode pembakaran, metode analisis, dan metode korelasi.

Metode pengukuran nilai kalor gas dengan pembakaran yaitu menggunakan kalorimeter gas untuk menghitung nilai kalor dari hasil pembakaran yang berlangsung antara bahan bakar dengan oksigen (Markowski, 2020). Metode analisis dapat diperoleh dengan menjumlahkan fraksi mol produk dan nilai kalor molar yang memungkinkan untuk menghitung nilai kalor molar campuran gas (Ulbig, 2002). Metode korelasi untuk menghitung nilai kalor kotor (*gross calorific value* (GCV)) dengan analisis regresi linier untuk memprediksi GCV pada sampel suatu gas dan berat jenis gas digunakan sebagai variabel independennya (Bizanti & Alrumah, 2019). Metode pengukuran nilai kalor memiliki beberapa kondisi tertentu yang membuat pengukuran sulit dilakukan tanpa memastikan tujuan pengukuran seperti apa yang akan digunakan untuk mengukur nilai kalor.

Pengukuran nilai kalor gas pada penelitian ini dilakukan dengan pengukuran langsung dengan metode pembakaran menggunakan tabung kalorimeter yang memiliki 9 pipa *stainless steel* yang berfungsi sebagai media perpindahan energi panas dari *burner*. Alat kalorimeter aliran pada penelitian ini dioperasikan dengan sistem *excess air* yaitu pembakaran dengan udara berlebih. Penentuan nilai kalor gas serta efisiensi alat kalorimeter dapat dihitung menggunakan jenis kalorimeter aliran. Proses ini melibatkan media aliran air dan gas untuk dipanaskan mencapai suhu *steady*.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya (Saputra, 2019) dengan melakukan pengujian kalorimeter menggunakan variasi debit LPG dan udara teoritik sebagai udara pembakaran. Kusuma (2019) melakukan penelitian kalorimeter aliran dengan variasi debit LPG 0,4 dan 0,5 LPM dan variasi udara berlebih dengan EA (*excess air*) 20% dan 30%. Dengan data yang ada sebelumnya masih sedikit untuk bisa dijadikan acuan referensi nilai kalor gas. Alat rotameter air yang dipasang pada penelitian kalorimeter aliran (Kusuma, 2019) sebelumnya memiliki tingkat ketelitian yang tidak terlalu tinggi sehingga mempengaruhi kenaikan suhu air pada proses pembakaran.

Penelitian dari alat kalorimeter yang sudah ada sebelumnya, dilakukan sebuah perubahan pada alat rotameter air dengan bentuk vertikal yang lebih panjang dan memiliki tingkat ketelitian yang lebih presisi yang membuat hasil pembacaan debit air lebih teliti. Variasi pengujian menggunakan persentase udara berlebih mulai dari EA 0% (stoikiometri), 10%, 20%, 30%, 40%, dan 60% pada debit gas LPG 0,6 LPM yang bertujuan untuk dapat mengetahui hasil nilai kalor secara optimal.

Adanya perubahan rotameter air dan penggunaan udara menggunakan variasi *excess air* pada alat kalorimeter, maka penelitian ini penting dilakukan untuk menambah data pada hasil nilai kalor eksperimental LPG dan efisiensi kalorimeter aliran agar dapat diketahui nilai optimal yang mendekati nilai kalor teoritis gas LPG.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terkait penelitian tentang nilai kalor eksperimental LPG dan efisiensi kalorimeter dengan perubahan variasi data debit aliran air, udara, dan gas dapat dihitung. Namun penggunaan debit udara dan debit LPG yang rendah masih memiliki kekurangan yaitu pembakaran yang dihasilkan belum mencapai titik optimalnya sehingga nilai kalor yang dihasilkan belum mendekati nilai kalor teoritis LPG. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan hasil nilai kalor dengan debit LPG yang lebih tinggi yaitu sebesar 0,6 LPM dan variasi udara berlebih mulai dari EA 0% (stoikiometri), 10%, 20%, 30%, 40%, dan 60%.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menimbulkan masalah baru pada saat perhitungan maka diperlukan beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Komposisi gas LPG diasumsikan sebagai *propane* (C_3H_8).
2. Aliran air hasil proses pembakaran tidak berubah fase dan konstan
3. Tidak terjadi kerugian panas (Q_{loss} diabaikan)
4. Proses pembakaran dianggap konstan
5. Kondisi steady pembakaran terjadi pada waktu 60 menit

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, sebagai berikut.

1. Mendapatkan nilai kalor LPG secara eksperimental dengan debit LPG dan variasi EA 0% (stoikiometri), 10%, 20%, 30%, 40%, dan 60%
2. Memperoleh perbandingan hasil nilai kalor LPG eksperimental dan teoritik dengan perbandingan hasil nilai kalor eksperimental yang sudah ada
3. Mendapatkan karakteristik efisiensi *flow calorimeter* dengan perubahan pada rotameter air dan variasi *excess air*

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai beberapa manfaat, yaitu:

1. Memberikan tambahan ilmu pengetahuan IPTEK tentang penentuan nilai kalor eksperimental pada bahan bakar gas.
2. Menyediakan referensi data pada nilai kalor eskperimental LPG sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat terkait dengan metode pengukuran nilai kalor gas LPG sehingga dapat dikembangkan dan dapat menentukan nilai kalor pada bahan bakar gas selain LPG