

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi saat ini memegang peranan yang sangat penting untuk hidup manusia, dengan terus dilakukan pengembangan untuk memenuhi kebutuhan. Salah satu bentuk energi yang selalu dikembangkan adalah energi yang berasal dari alam misalnya energi gas alam (Kholiq, 2012). Gas alam merupakan salah satu sumber energi yang berasal dari alam dengan pemanfaatannya banyak digunakan sebagai sumber energi selain itu sebagai bahan baku dalam pembuatan suatu proses produksi kimia misalnya sebagai bahan bakar boiler di *furnace*. Gas alam terdapat komponen utama yaitu metana (CH_4), propana (C_3H_8), dan butana (C_4H_{10}) disamping itu juga ada hidrokarbon ringan lainnya yang terbentuk secara alami (Fatimura & Fitriyanti, 2018). Untuk mendapatkan bahan bakar gas yang berkualitas bisa dilihat pada nilai kalor dari setiap bahan bakar fase gas.

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah energi panas yang dikeluarkan oleh suatu bahan bakar melalui proses pembakaran yang sempurna persatuan massa bahan bakar tersebut (Almu *et al.*, 2014). Kalor yaitu suatu energi yang dipindahkan dari satu benda ke benda lain karena perbedaan suhu yang besar (Mangesa *et al.*, 2017). Kalor memiliki nilai satuan dalam Satuan Internasional (SI) yaitu joule. Untuk mengetahui energi kalor secara eksperimental maka diperlukan metode kuantitatif dengan penelitian eksperimental dan analisis.

Metode kuantitatif merupakan penelitian dengan angka-angka mutlak dengan teori penentu arah penelitian bahkan sebagai acuan hipotesis yang akan diuji (Firmansyah *et al.*, 2021). Penelitian eksperimental yaitu salah satu pendekatan utama dalam penelitan bahasa kedua, dengan tujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara dua hasil (Ratminingsih, 2010). Sehingga kedua hasil tersebut di analisis dengan dijadikan sebuah produk.

Untuk mengetahui nilai kalor suatu zat biasanya menggunakan alat yang disebut kalorimeter aliran.

Kalorimeter aliran adalah alat yang biasa digunakan untuk menentukan nilai kalor zat, fungsi dari alat tersebut yaitu untuk mengetahui nilai suatu zat yang sedang diukur. Jika nilai kalor suatu zat tinggi maka suhu akan meningkat, karena terdapat perbedaan suhu pada zat tersebut. Begitu pun sebaliknya, dalam hal ini dapat ditentukan bahwa untuk mengetahui nilai kalor maka diperlukan suhu dari zat tersebut. Untuk mengetahui nilai kalor bahan bakar dibutuhkan proses oksidasi atau pembakaran, adapun pembakaran tidak sempurna akan ditandai dengan jumlah jelaga yang dihasilkan. Jelaga yang berlebih berarti campuran bahan bakar dengan oksigen tidak optimal (Siswantika *et al.*, 2013).

Penelitian ini menggunakan alat kalorimeter dengan jenis kalorimeter aliran serta berbahan bakar LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Bahan bakar tersebut menggunakan tabung gas LPG 3 kg yang bersumber dari PT. Pertamina dengan nilai kalor LPG sebesar 47.129,80 kJ/kg. Alat kalorimeter aliran memiliki bentuk silinder dengan diameter 210 mm dan tinggi 680 mm, serta terdapat lubang kecil berjumlah 9 buah berdiameter 25,4 mm. bahan dari silinder tersebut terbuat dari *stainless steel*.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Fiqri (2022), Tayuh (2022), dan Faiz (2022). Pada penelitian sebelumnya proses pembakaran masih belum sempurna, yang ditandai dengan adanya jelaga hasil dari proses pembakaran. Jelaga tersebut dapat menghambat proses perpindahan kalor, sehingga nilai kalor yang diperoleh kurang optimal. Dengan demikian pada pengujian ini menggunakan debit LPG 0,4 LPM dan debit air 1,5 LPM serta ditambahkan *Excess Air* 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 60% yang bertujuan untuk mengurangi jelaga pada pembakaran. Dengan ditambahkan *Excess Air* untuk menjamin semua komponen dari bahan bakar itu habis terbakar sempurna, sehingga bahan bakar dapat mengeluarkan energi yang dikandungnya (Mulud & Wahyono, 2015). Penelitian ini untuk menambah data dari penentuan nilai kalor eksperimental dengan bahan bakar LPG. Dengan adanya tambahan data penelitian ini maka akan mendapatkan efisiensi dari

kalorimeter aliran, sehingga bisa digunakan untuk menentukan nilai kalor dari bahan bakar fase gas lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tentang nilai kalor *experimental* LPG dan efisiensi kalorimeter di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai kalor eksperimental dari bahan bakar LPG dengan nilai kalor teoritis?
2. Bagaimana hasil nilai kalor bahan bakar LPG dan efisiensi dari alat kalorimeter aliran?
3. Apa pengaruh *Excess Air* terhadap proses pembakaran?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang perlu ditentukan pada penelitian ini antara lain:

1. Bahan bakar yang diujikan LPG dengan asumsi komposisinya propana.
2. Aliran air proses pembakaran tidak berubah fase dan konstan.
3. Proses pembakaran dianggap konstan hingga suhu data stedy.
4. Tidak terjadi kerugian panas (Q_{loss} diabaikan).
5. Variasi hanya pada debit LPG 0,4 LPM dan debit air 1,5 LPM.
6. Proses pembakaran hingga suhu stedi dengan data suhu pada menit ke 30 hingga ke 50 menit.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membandingkan nilai kalor LPG eksperimental dengan teoritik dari bahan bakar LPG.
2. Mengetahui nilai kalor dari bahan bakar LPG dan efisiensi alat kalorimeter aliran.
3. Mengetahui pengaruh *Excess Air* terhadap proses pembakaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat membangun prototipe alat kalorimeter aliran untuk mengetahui nilai kalor suatu bahan bakar gas selain LPG.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tambahan mengenai menentukan nilai kalor bahan bakar LPG menggunakan metode pembakaran.
3. Rasio bahan bakar LPG dengan *Excess Air* yang optimal dapat digunakan oleh industri rumah tangga guna mengoptimalkan pembakaran sebagai opsi untuk menekan biaya produksi.
4. Menjadi tolak ukur dalam pengembangan alat kalorimeter aliran selanjutnya.