

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan suatu negara dapat dinilai dari berbagai jenis sektor. Salah satunya yaitu sektor peternakan. Sektor peternakan merupakan sektor yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai usaha di masa depan [1]. Perkembangan sektor peternakan mampu memberikan dampak yang besar bagi negara maupun masyarakat. Semakin berkembangnya negara, semakin memiliki kesadaran akan pentingnya protein yang harus dipenuhi oleh setiap masyarakat [1]. Di Indonesia peningkatan populasi ternak terjadi setiap tahun, khususnya pada ternak hewan sapi dan ayam. Menurut Direktorat Jendral Peternakan (2017), peningkatan populasi ternak sapi mengalami peningkatan yaitu sebesar 600ribu per tahun. Selain itu, untuk peningkatan tertinggi yaitu ternak ayam sebesar 1 juta pertahun. Ayam sangat diminati oleh masyarakat karena murah dan telur yang dihasilkan juga kaya akan protein [2].

Di sisi lain, sektor peternakan yang mengalami kemajuan ini menimbulkan dampak negatif yang sangat besar apabila penanganannya tidak dilakukan secara serius yaitu dapat terjadi penumpukan limbah kotoran ternak. Penumpukan limbah kotoran ternak dapat menimbulkan sejumlah masalah lingkungan, termasuk bau busuk, patogen, eutrofikasi air, penguapan ammonia (NH_3) dan emisi gas rumah kaca [1]. Maka dari itu diperlukan penanganan untuk mengurangi hal tersebut agar kesehatan lingkungan tetap terjaga.

Masyarakat lebih banyak memanfaatkan limbah ternak yang dihasilkan khususnya sapi dan ayam sebagai pupuk tanaman [3]. Namun, pemanfaatan ini tidak maksimal karena proses pengolahan pupuk tanaman membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga diperlukan suatu cara pengolahan alternatif yang lebih efisien. Peneliti Taupe (2016) juga telah melakukan penelitian mengenai penanganan limbah ternak sebagai penghasil gas [1]. Taupe melakukan rancang bangun gasifikasi dengan jenis gasifikasi tipe *Updraft*. Prinsip kerja gasifikasi yaitu merubah sumber bahan baku menjadi gas melalui proses pembakaran. Hasil produk yang dihasilkan dari jenis gasifikasi tipe *Updraft* berupa gas O_2 , N_2 , CH_4 , CO_2 , CO , H_2 , N H_3 . Gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar gas

alternatif. Namun, gas yang dihasilkan dengan menggunakan jenis gasifikasi tipe *Updraft* mengandung tar yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Tar merupakan salah satu karsinogenik dengan level sangat kuat yang dapat menyebabkan kanker [4].

Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan mengubah jenis gasifikasi dari jenis *Updraft* menjadi jenis *Downdraft*, karena jenis gasifikasi tipe *Downdraft* dapat menghasilkan gas yang lebih bersih dibandingkan jenis gasifikasi tipe *Updraft*. Namun untuk melakukan pengujian dengan mengganti jenis gasifikasi dan mengetahui kandungan keluaran gas memiliki beberapa kendala. Contohnya, resiko kegagalan dan dana untuk pembuatan sistem gasifikasi. Untuk mengurangi kendala tersebut penelitian kali ini dapat dilakukan menggunakan simulasi dengan cara *Computational Fluid Dynamics* (CFD). CFD adalah teknologi komputasi yang memungkinkan kita mempelajari dinamika hal-hal yang mengalir. Menggunakan CFD, kita dapat membangun model komputasi yang mewakili sistem atau perangkat yang ingin kita pelajari [7]. Kelebihan menggunakan CFD adalah dapat mengurangi angka resiko dalam melakukan suatu penelitian. Sebagai contoh, dapat mengurangi resiko kebakaran, resiko ledakan, dan resiko lainnya [10].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil simulasi menggunakan jenis gasifikasi tipe *Downdraft* dalam variasi temperatur dan variasi besaran nilai kecepatan aliran udara untuk pengolahan limbah ternak ayam dan limbah ternak sapi dengan metode CFD menggunakan *software* ANSYS?
2. Bagaimana pengaruh variasi besaran nilai kecepatan udara kepada hasil keluaran *syngas* pada sistem gasifikasi tipe *Downdraft*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mensimulasikan jenis gasifikasi tipe *Downdraft* dengan variasi temperatur dan variasi besaran nilai kecepatan aliran udara untuk pengolahan limbah ternak ayam dan limbah ternak sapi dengan metode CFD menggunakan *software* ANSYS.
2. Mengetahui pengaruh variasi besaran nilai kecepatan udara kepada hasil keluaran *syngas* pada sistem gasifikasi tipe *Downdraft*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan jenis gasifikasi tipe *Downdraft*.
2. Penelitian ini hanya menggunakan limbah ternak sapi dan limbah ternak ayam.
3. Simulasi dilakukan dengan memberikan variasi pada temperatur dan pada kecepatan aliran udara.
4. Desain simulasi ini dilakukan untuk skala laboratorium.
5. Simulasi dilakukan dengan memasukkan bahan baku berupa kotoran limbah ternak ayam dan kotoran limbah ternak sapi sebanyak 1 kg/jam.
6. Simulasi dilakukan dengan memberikan variasi kecepatan aliran udara sebesar $8.27e-3$ m/s, 1 m/s, 2 m/s, 4 m/s.
7. *Syngas* yang terbentuk berada pada tekanan 1 atm, temperatur 273K (0°C), dan massa jenisnya $1,25 \text{ kg/m}^3$
8. *Software* yang digunakan untuk simulasi adalah ANSYS *Student Version 2019*

1.5 Metode Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan pada penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari data, teori yang berkaitan dengan rancangan penelitian melalui buku, jurnal, *paper*, dan beberapa referensi lain.

2. Desain

Desain dilakukan untuk merancang sistem gasifikasi *Downdraft* dan menentukan komponen-komponen apa saja yang menjadi penunjang dalam membuat desain sistem pada penelitian kali ini.

3. Metode Simulasi

Pada metode simulasi akan melalui tahapan seperti berikut ini :

- a. Membuat desain atau geometri dari sistem gasifikasi
- b. Proses *meshing*
- c. Proses *setup*
- d. Proses *solution*
- e. Menampilkan hasil simulasi

4. Analisis dan Kesimpulan

Data dari hasil simulasi dari masing-masing bahan baku dan variasi temperatur akan diolah dan dianalisis untuk ditarik kesimpulan.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Hasil percobaan dan simulasi yang telah dilakukan akan ditulis dalam bentuk buku tugas akhir.