

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil sensus tahun 2018, diketahui jumlah penduduk Indonesia sekitar 262 juta orang dan pertumbuhan penduduk 1,36 persen per tahun dalam satu dekade terakhir. Pada bulan September tahun 2020 selama sesi ke-75 Sidang Umum PBB, China mengajukan puncak emisi karbon dioksida (CO₂) pada tahun 2030 dan berusaha untuk mencapai netralitas karbon pada tahun 2060 [1]. Sejak CO₂ dianggap sebagai promotor utama untuk variasi iklim, penangkapan karbon menjadi solusi penting untuk menjaga pemanfaatan bahan bakar fosil sambil meminimalkan jumlah CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer, sehingga mengurangi variasi iklim global [2]. Terkait itu, perlu adanya percepatan pengembangan riset pengurangan emisi gas CO₂.

Teknologi *Direct Air Capture* (DAC) adalah teknologi emisi negatif yang dapat mengurangi konsentrasi CO₂ di atmosfer secara langsung. Salah satu teknologi untuk mengurangi emisi gas CO₂ yaitu dengan menggunakan metode adsorpsi. Metode adsorpsi atau penyerapan adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida terikat kepada suatu padatan atau cairan dan membentuk suatu lapisan tipis atau film pada permukaannya. Jenis adsorpsi yang digunakan adalah *Temperature Swing Adsorption* (TSA) yakni merupakan salah satu jenis adsorpsi yang memanfaatkan pertukaran panas dengan melewati alat penukar panas seperti *heat exchanger*.

Proses penangkapan udara langsung bisa menggunakan suatu alat yaitu *Heat Exchanger*. *Heat Exchanger* atau alat penukar kalor adalah sebuah alat untuk proses berpindahnya suatu energi (kalor), menggunakan media fluida baik gas, panas, maupun dingin, dari suatu daerah ke daerah lain karena adanya perbedaan suhu. Proses tersebut terjadi dengan memanfaatkan proses perpindahan kalor dari fluida yang bersuhu tinggi ke fluida yang bersuhu rendah.

Adapun jenis *heat exchanger* yaitu *Shell and Tube*, *Double-Pipe*, *Spiral Tube*. Salah satu bentuk *heat exchanger* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *double pipe heat exchanger* karena jenis ini yang paling sederhana dan mudah untuk dilakukan analisa. Dalam prosesnya fluida yang satu mengalir di dalam pipa,

sedangkan fluida yang kedua mengalir di dalam ruang annulus antara pipa luar dengan pipa dalam. Adapun kelebihan dari *double pipe heat exchanger* adalah mampu beroperasi pada tekanan yang tinggi, resiko tercampurnya fluida sangat kecil, fleksibel dalam berbagai aplikasi, serta pengaturan pipa dapat dipasang parallel ataupun seri. Sedangkan kekurangannya adalah kapasitas perpindahan panasnya relatif kecil, laju aliran fluida yang kecil, dan mahal.

Pada penelitian ini perlu dilakukan proses menghitung efektivitas dari *double pipe heat exchanger* yang akan digunakan. Efektivitas ini menggambarkan seberapa baik penukar panas yang digunakan untuk dapat mentransfer energi panas dari satu fluida ke fluida lainnya. Untuk mencari efektivitas dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti NTU dan panas sensible. NTU (*Number of Transfer Units*) adalah perbandingan atau rasio laju perpindahan panas yang sebenarnya dari fluida yang panas ke fluida dingin terhadap laju perpindahan panas maksimum. Sedangkan panas sensibel adalah perpindahan panas pada suatu sistem di mana tidak terjadi perubahan fase, reaksi kimia, dan perubahan komposisi sehingga menyebabkan terjadinya perubahan temperatur tersebut.

Untuk itu pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan alat penukar panas (*heat exchanger*) menggunakan tipe *double pipe* dengan input berupa air panas dan udara.

1.2 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang bangun *double pipe heat exchanger*.
2. Mengetahui efektivitas *double pipe heat exchanger*.
3. Mengetahui pengaruh variasi suhu masuk dari fluida panas dan debit fluida panas terhadap efektivitas *double pipe heat exchanger*.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini yaitu:

1. Memberikan informasi dan karakteristik terkait efektivitas dari *double pipe heat exchanger*.
2. Memberikan informasi pengaruh suhu dan debit terhadap efektivitas *double pipe heat exchanger*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian kali ini memiliki batasan masalah ialah penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian kali ini disusun dengan sistematika adalah BAB I Pendahuluan yang menyampaikan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan yang melandasi penelitian kali ini. Sedangkan untuk BAB II Tinjauan Pustaka menjelaskan mengenai dasar-dasar teori dan materi yang berkaitan dengan hal-hal yang akan ditinjau pada penelitian. Pada BAB III Metodologi dijelaskan mengenai tahapan dan proses yang akan dilaksanakan pada penelitian kali ini hingga mencapai hasil. Selanjutnya BAB IV Hasil dan Pembahasan dijelaskan mengenai hasil berupa data yang diperoleh dari prosedur yang telah dilaksanakan. Terakhir pada BAB V Penutup membahas mengenai kesimpulan terhadap hasil dari data yang diperoleh.

