BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan sistem pengkondisian udara telah berkembang secara pesat dikarenakan manusia membutuhkan suatu kondisi udara yang nyaman. Ini dibuktikan dengan adanya banyak industri, perkantoran, perumahan maupun kendaraan yang dilengkapi dengan *air conditioner* (AC) yang bertujuan untuk mengondisikan dan menyegarkan udara ruangannya.

Mesin pendingin merupakan mesin yang dipakai untuk memindahkan panas dari temperatur rendah ke temperatur tinggi dengan cara menambahkan kerja dari luar. Jelasnya mesin pendingin merupakan peralatan yang digunakan dalam proses pendinginan suatu fluida sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang diinginkan, dengan jalan menyerap panas dari suatu reservoir dingin dan diberikan ke suatu reservoir panas. Komponen utama mesin pendingin terdiri dari empat bagian yaitu: evaporator, kompresor, kondensor, dan alat ekspansi (Arismunandar, 1980: 1).

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam sistem pengkondisian udara adalah refrigeran. Refrigeran adalah media pembawa kalor yang mudah berubah bentuk dari cair ke gas atau sebaliknya dengan menyerap atau melepas kalor yang digunakan dalam siklus mesin pendingin.

Refrigeran jenis CFC (*ChloroFluoro - Carbon*) memegang peranan penting dalam sistem refrigerasi, sejak ditemukan pada tahun 1930. Hal ini dikarenakan CFC memiliki properti fisika dan termal yang baik sebagai refrigeran, stabil, tidak mudah terbakar, tidak beracun. CFC (R-12) dan HCFC (R-22) termasuk dalam *Ozone Depleting Substance* (ODS) yaitu zat yang dapat menyebabkan kerusakan ozon. Tetapi R-134a merupakan salah satu refrigeran yang memiliki beberapa sifat yang baik, tidak beracun, tidak mudah terbakar dan relatif stabil. Tetapi R-134a juga memiliki kelemahan di antaranya, relatif mahal, dan masih memiliki potensi sebagai zat yang dapat menyebabkan efek pemanasan global karena memiliki *Global Warming Potential* (GWP) yang signifikan.

Refrigeran hidrokarbon dalam sistem refrigerasi telah dikenal sejak tahun 1920-an, sebelum refrigeran sintetik dikenal. Ilmuwan yang tercatat sebagai promotor hidrokarbon sebagai refrigeran antara lain Linde (1916) dan Ilmuwan Dunia Albert

Einstein (1920). Hidrokarbon kembali diperhitungkan sebagai alternatif pengganti CFC, setelah aspek lingkungan mengemuka, dan timbulnya permasalahan dalam peralihan dari CFC ke HFC. Tetapi refrigeran hidrokarbon juga mempunyai kekurangan, antara lain refrigeran jenis ini mudah terbakar (*flammable*). Oleh karena itu beberapa peneliti berusaha menekan tingkat kemampuan terbakar (*flammability*) dari refrigeran hidrokarbon dengan cara mencampur dengan refrigeran lain yang tidak mudah terbakar. Penggunaan *inhibitor* atau zat penghambat laju reaksi pembakaran, dalam bidang refrigeran masih menggunakan unsur yang masih menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan misalnya Br, F, dan Cl. Karbondioksida (CO_2) merupakan salah satu refrigeran alami yang memiliki kemampuan bersifat sebagai *inhibitor* (Sunil, 1974). LPG yang dicampur dengan CO_2 menyebabkan nilai titik nyala api dari LPG berubah (Nurkholis, 2011). Sedangkan CO_2 sendiri bisa digunakan sebagai refrigeran tetapi membutuhkan tekanan operasi yang tinggi yaitu sekitar 40 bar. Oleh sebab itu diperlukan penelitian tentang unjuk kerja dari *air conditioner* yang menggunakan refrigeran campuran hidrokarbon dengan salah satu *inhibitor* yaitu karbondioksida.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Bagaimana pengaruh konsentrasi CO_2 sebagai *inhibitor* refrigeran alternatif LPG terhadap unjuk kerja *air conditioner*?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini lebih terfokus, maka penulis mengambil beberapa batasan masalah seperti dibawah ini:

1. Penelitian menggunakan mesin *A.C. Bench, P.A. Hilton. Ltd. Serial No. A573/41154*.
2. Mesin dianggap proporsional dalam pengambilan data.
3. Udara di lingkungan sekitar diasumsikan memiliki kelembaban dan temperatur yang konstan.
4. Kondisi *steady state* pada ruang sekat.
5. Tidak membahas kerugian kalor pada instalasi *air conditioner*.
6. Kerja luar yang diperhitungkan hanya kerja kompresor.

7. Unjuk kerja didefinisikan sebagai efek refrigerasi, kerja kompresi dan koefisien prestasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi CO_2 sebagai *inhibitor* refrigeran alternatif LPG terhadap unjuk kerja *air conditioner*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai sarana pengembangan analisis dan praktis di bidang pengkondisian udara sebagai upaya mendapatkan refrigeran alternatif.
2. Sebagai bahan referensi penelitian selanjutnya, terutama mengenai mesin pendingin dan pengkondisian udara.
3. Mampu mengaplikasikan teori yang telah didapat selama perkuliahan tentang mesin pendingin dan pengkondisian udara.