

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengkondisian udara atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Air Conditioning* (AC) adalah suatu sistem untuk mendinginkan udara sehingga dapat dicapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan yang dipersyaratkan terhadap kondisi udara dari ruangan atau tempat tertentu, selain itu berfungsi juga untuk mengatur aliran udara dan kebersihannya. Saat ini pengkondisian udara sudah banyak digunakan, antara lain pada bidang industri, rumah tinggal, pertokoan, perkantoran, hotel, dan kendaraan. Untuk kendaraan dapat digunakan pada mobil, bus, kereta api, kapal laut dan pesawat terbang.

Dewasa ini terutama di daerah beriklim panas seperti di Indonesia, AC merupakan suatu kebutuhan yang tidak lagi mengandung arti kemewahan. Hal inipun juga merupakan kebutuhan pada sarana transportasi baik udara, laut, maupun darat. Pada transportasi darat terutama pada kendaraan mobil bus berada pada kondisi yang sudah kurang baik, sehingga walaupun sudah menggunakan AC, tetapi masih juga dirasakan kurang nyaman. Pengkondisian udara diperlukan untuk memberikan kondisi lingkungan yang berudara nyaman, segar, dan bersih. Oleh karena itu perlu perlakuan proses terhadap udara untuk mengatur temperatur, kelembaban dan kebersihan, serta mendistribusikannya secara serentak guna memenuhi kenyamanan yang diinginkan. Sesuai dengan namanya, tata udara atau pengkondisian udara berkaitan dengan kondisi udara di dalam suatu ruang tertentu. Tata udara tidak hanya berkaitan dengan pengaturan suhu udara melainkan juga pengaturan kelembaban dan pergerakan udara ruang termasuk penyaringan udara untuk mendapatkan udara ruang yang bersih serta bebas polutan.

Bus yang dilengkapi dengan sistem pengkondisian udara cenderung merupakan alternatif utama bagi para penumpang yang ingin menggunakan kendaraan angkutan umum/bus, alasannya adalah :

- a. Kenyamanan dalam perjalanan
- b. Keamanan
- c. Ketepatan waktu dalam perjalanan

Sebagai obyek penelitian dilakukan pada medium bus dengan jumlah penumpang yang melayani transportasi antar kota dalam provinsi dan antar kota ke luar provinsi.

Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pengkondisian udara pada bus yang bekerja secara efektif dan efisien untuk mengatasi beban pendinginan. Mesin pendingin akan bekerja secara optimum untuk mengatasi beban pendinginan dan memberikan kenyamanan pada penumpang dalam memperoleh udara segar selama perjalanan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir/Skripsi ini, permasalahan yang dihadapi penyusun adalah berapa beban pendinginan dalam suatu kabin bus yang nyaman untuk pemilihan mesin pengkondisi udara yang tepat.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini, yaitu merencanakan sistem pengondisian udara pada mobil bus sesuai dengan perhitungan beban pendingin.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Unit Pengondisian Udara Pada Medium Bus” ini adalah :

1. dalam perhitungannya menggunakan satuan standar ashare.
2. Jenis AC yang digunakan yaitu AC model atap/*rooftop*.
3. Jenis bus yang diteliti untuk perencanaan pengondisian udara yaitu medium bus.
4. Untuk *refrigrant* menggunakan HFC 134a.

1.5 *State of The Art* Bidang Penelitian

Pada penelitian “Pengaruh Kecepatan Putaran Blower *Evaporator* Terhadap Kinerja AC Mobil” menggunakan variasi nilai kecepatan blower. Kecepatan blower sangat berpengaruh terhadap temperatur ruangan/kabin. Menghindari pemakaian energi yang berlebih atau pemakaian energi yang tidak efisien ditandai dengan menurunnya COP dari suatu mesin pendingin. Setelah penelitian didapatkan data efisiensi untuk kecepatan putaran blower rendah sebesar 73,36%, putaran sedang sebesar 72,86%, dan putaran tinggi 72,83%. Tetapi pendinginan kabin paling cepat memakai kecepatan putaran blower tinggi. (Wardika, dkk, 2018).

Menurut Zein Muhamad (2016) dalam penelitian “Penentuan daya kompresor *Air Conditioner* (AC) pada kendaraan bus” ditemukan bahwa ada beberapa bus yang kompresornya bukan merupakan kompresor standard dari pabrikan. Untuk itu dilakukan perhitungan terutama terhadap beban pendinginan, koefisien prestasi dan daya kompresor. Dari hasil penelitian dan perhitungan yang dilakukan maka diperoleh parameter-parameter sebagai berikut: Kalor ekuivalen sebagai kerja kompresor sebesar 9,452 kkal/kg; jumlah refrigeran yang bersirkulasi sebesar 289,25 kg/jam; beban pendinginan evaporator sebesar 4154,66 kkal/jam; daya kompresor hasil perhitungan sebesar 5,71 kW; daya kompresor aktual sebesar 11,95 kW dan koefisien prestasinya (COP) sebesar 3,94. Sedangkan daya kompresor yang dipersyaratkan adalah sebesar 10 s/d 15 Kw.

Sistem pengkondisian udara pada kereta yang bekerja secara efektif dan efisien pada setiap waktu. Perhitung beban pendinginan ini dilakukan untuk memperoleh desain yang optimal dari sistem pengkondisian udara kereta rel listrik dengan terlebih dahulu menghitung beban pendinginan menggunakan metode yang tepat. Data perhitungan didapat dari 3 sumber yaitu Perusahaan Kereta Rel Listrik, BMKG dan hasil pengambilan data sendiri. Berdasarkan hasil dari perhitungan, suhu optimal pada kereta rel listrik yaitu sebesar 22-26 °C dan beban pendinginan maksimum pada kereta rel listrik yaitu sebesar 45,276 kW, maka mesin pendingin pada kereta rel listrik ini dipastikan mampu untuk mengatasi beban

pendinginanya, dikarenakan kapasitas mesin pendingin ini yaitu sebesar 48,72 kW, yang artinya lebih besar dari beban pendinginannya (Wendy Satia Novtian, dkk, 2017).

Menurut Moh Doni Akbar (2015), dalam penelitiannya Beban pendinginan yang akan direncanakan mengacu pada beberapa *factor*, yaitu *factor kalor sensibel* dan *factor kalor laten*. Pengkondisian udara yang digunakan berupa unit AC Split. Untuk mendapatkan udara dengan kondisi yang diinginkan, maka peralatan yang dipasang harus mempunyai kapasitas sesuai dengan beban pendinginan yang dimiliki ruangan. Untuk itu diperlukan *survey* dan perhitungan untuk menentukan beban pendinginan. Dengan desain suhu 26 °C dan RH 50% didapatkan hasil perhitungan beban pendinginan (GTH) sebesar 82.181,6448 Btu/hr. Sehingga pada ruang kuliah C2 harus dipasang 4 – 5 unit AC dengan kapasitas pendinginan 18.200 Btu/hr.

Dalam penelitian “Pengaruh Tekanan Terhadap Pengkondisian Udara Sistem Ekspansi Udara” mesin pengkondisian udara yang digunakan pada sistem pengkondisian adalah Sistem ekspansi udara dengan komponen kompresor 1/2 PK, evaporator dengan media pendingin air, katup ekspansi, dan ruangan aplikasi. Variabel dalam penelitian adalah : Variabel bebasnya adalah Variasi Tekanan 40 Psi, 50 Psi, dan 60 Psi. Variabel terikatnya adalah pengkondisian udara system ekspansi udara. Variabel kontrol yaitu tekanan udara, temperatur udara, tempertur pendingin. Dengan variasi tekanan 40 Psi, 50 Psi dan 60 mempunyai pengaruh terhadap pengkondisian udara yaitu pada pengujian dengan variasi tekanan 40 Psi didapat nilai temperatur tertinggi 30 °C, temperatur terendah 20 °C dan temperatur rata-rata 23,5 °C. Dari pengujian dengan variasi tekanan 50 Psi didapat nilai temperatur tertinggi 31,5 °C temperatur terendah 19,8 °C dan temperatur rata-rata 23,5 °C. Dari pengujian dengan variasi tekanan 60 Psi didapat nilai temperatur tertinggi 34,6 °C, temperatur terendah 19,3 °C dan temperatur rata-rata 23,7 °C. (Sumanto, dkk, 2015).

Sistem pendinginan bus konvensional umumnya bekerja dengan R134a dan diketahui bahwa kebocoran gas sistem pendingin seluler memiliki peran besar dalam pemanasan global. Menurut protokol Kyoto dan Arahan

Parlemen Eropa, studi sistem pendinginan mobil telah difokuskan pada refrigeran alternatif yang memiliki potensi pemanasan global yang lebih rendah. Dalam penelitian ini, investigasi teoritis sistem pendingin dua-evaporator ejector dilakukan menggunakan R134a dan refrigeran alternatif (yaitu R1234yf dan R1234ze (E)). Peningkatan relatif dalam COP sehubungan dengan sistem pendingin konvensional dianalisis. Juga analisis eksergi sistem diperiksa dan hasilnya ditunjukkan. Analisis menunjukkan bahwa perbaikan COP sistem dengan menggunakan ejector sebagai perangkat ekspansi adalah 15% untuk R134a, sekitar 17% untuk R1234yf dan sekitar 15% untuk R1234ze (E). (Ş. Ünal, M. T. Erdinç, Ç. Kutlu 2016)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi referensi pustaka untuk mendukung penulisan Tugas Akhir. Dianjurkan menggunakan referensi dari jurnal ilmiah nasional/internasional dari total seluruh referensi yang digunakan dan merupakan terbitan terbaru.

BAB 3 : METODOLOGI PERANCANGAN

Berisi data-data pendukung untuk perancangan dan diagram alir atau *flow chart* diikuti dengan penjelasan dibawahnya.

BAB 4 : PERHITUNGAN PERANCANGAN

Berisi tentang perhitungan beban pendingin yang dibutuhkan dalam proses perencanaan sistem pengondisian udara pada kendaraan mobil bus.

BAB 5 : KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari hasil perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN