

Cara Kerja *Air Conditioner* Denso Type LD8I Pada Bus Mercedes-Benz OH 1626

Teguh Wiyono¹, Siswanto², Desi Tri Utami³

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

³Program Studi Mesin Otomotif, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

email: ¹teguhwiyono487@gmail.com, ²siswanto.politama@gmail.com, ³desitriutami0812@gmail.com

ABSTRACT

The need for comfortable air conditions at this time seems to be a need that cannot be separated from human life, especially in vehicles, especially buses and rooms or buildings that are usually used for certain activities. Human efforts to create comfortable conditions include using the Air Conditioning (AC) system. The definition of AC is an air conditioning process where the air is cooled, dried, cleaned and circulated, then the amount and quality of the conditioned air are controlled. This control includes temperature, humidity and air volume at each desired condition.

The use of the AC system in vehicles, especially buses, aims to maintain the air temperature inside the vehicle at a comfortable condition, especially for the driver and passengers. In addition, installing AC on buses can also be useful for avoiding condensation on car windows during the rainy season. The AC system in vehicles is powered by refrigerant gas and uses a compressor to cool the air in the cabin. The compressor is connected to an evaporator that cools the air as it passes through. The cold air is then sent through the ventilation in the vehicle cabin. When you turn off the vehicle engine, the refrigerant gas stops flowing and the vehicle will quickly heat up again.

INTISARI

Kebutuhan akan kondisi udara yang nyaman pada saat ini nampaknya sudah merupakan kebutuhan yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia, terutama pada kendaraan terutama bus dan ruangan atau gedung yang biasa digunakan untuk kegiatan tertentu. Upaya manusia untuk menciptakan kondisi yang nyaman diantaranya dengan menggunakan sistem *Air Conditioning* (AC). Definisi dari AC adalah suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut di kontrol. Pengontrolan itu meliputi temperatur, kelembaban dan volume udara pada setiap kondisi yang diinginkan.

Pemakaian sistem AC pada kendaraan terutama bus bertujuan untuk mempertahankan temperatur udara di dalam kendaraan pada kondisi nyaman khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Selain itu, pemasangan AC pada Bus juga dapat bermanfaat untuk menghindari terjadinya pengembunan pada kaca mobil ketika musim hujan. Sistem AC pada kendaraan ditenagai oleh gas refrigeran dan menggunakan kompresor untuk mendinginkan udara di dalam kabin. Kompresor terhubung ke evaporator yang mendinginkan udara saat melewatinya. Udara dingin tersebut kemudian dikirim melalui ventilasi di kabin kendaraan. Saat Anda mematikan mesin kendaraan, gas refrigeran berhenti mengalir dan kendaraan akan cepat panas kembali

Kata kunci: Air conditioner, bus, nyaman.

I. Pendahuluan

Penggunaan Air Conditioner (AC) pada bus atau kendaraan umum yang lain sudah tidak bisa di elakkan lagi. Semakin panasnya udara yang ada disekitar kita dan semakin besar bertambahnya penduduk Indonesia maka penggunaan Air Conditioner, pada kendaraan umum terutama pada bus sangat penting. Di samping memperoleh kenyamanan dengan menggunakan Air Conditioner, keamanan penumpang lebih terjamin karena pintu dan jendela bus harus di tutup waktu Air Conditioner dihidupkan, apabila pintu dan jendela tidak di tutup maka hal tersebut menyebabkan penggunaan Air Conditioner pada bus semakin banyak dan cara kerja Air Conditioner sangat berat terutamanya pada komponennya, maka perbaikan sperpart atau komponen pada Air Conditioner bus sering terjadi.

Kebutuhan akan kondisi udara yang nyaman pada saat ini nampaknya sudah merupakan kebutuhan yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia, terutama pada kendaraan terutama bus dan ruangan atau gedung yang biasa digunakan untuk kegiatan tertentu. Upaya manusia untuk menciptakan kondisi yang nyaman diantaranya dengan menggunakan

sistem Air Conditioner. Air Conditioner.dari adalah suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut di kontrol.

Pengontrolan itu meliputi temperatur, kelembaban dan volume udara pada setiap kondisi yang diinginkan. Pemakaian sistem Air Conditioner. pada kendaraan bertujuan untuk mempertahankan temperatur udara di dalam kendaraan pada kondisi nyaman khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Selain itu, pemasangan Air Conditioner pada Bus juga dapat bermanfaat untuk menghindari terjadinya pengembunan pada kaca mobil ketika musim hujan. Sistem Air Conditioner. pada kendaraan ditenagai oleh gas refrigeran dan menggunakan kompresor untuk mendinginkan udara di dalam kabin. Kompresor terhubung ke evaporator yang mendinginkan udara saat melewatinya. Udara dingin tersebut kemudian dikirim melalui ventilasi di kabin kendaraan. Saat Anda mematikan mesin kendaraan, gas refrigeran berhenti mengalir dan kendaraan akan cepat panas kembali.

Denso merupakan salah satu merek sistem pendingin udara yang telah banyak digunakan di kendaraan, termasuk pada bus Mercedes-Benz OH 1626. Salah satu tipe AC yang banyak diterapkan adalah Denso Type LD8I, yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pendinginan pada kendaraan besar. Namun, pemahaman yang mendalam mengenai cara kerja sistem AC ini masih terbatas, baik di kalangan teknisi maupun operator armada bus.

Kurangnya pengetahuan teknis mengenai sistem kerja AC Denso Type LD8I dapat menyebabkan kesalahan dalam perawatan, pengoperasian, hingga troubleshooting. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian mengenai cara kerja sistem AC Denso Type LD8I secara spesifik pada unit bus Mercedes-Benz OH 1626 untuk memberikan pemahaman teknis yang lebih komprehensif dan aplikatif.

Tujuan penelitian ini untuk menjelaskan prinsip kerja sistem Air Conditioner Denso Type LD8I pada bus Mercedes-Benz OH 1626 dan mengidentifikasi komponen utama dan fungsi masing-masing bagian dari sistem AC tersebut.

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan praktis. Manfaat teoritis, dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik otomotif, khususnya pada sistem pendingin udara kendaraan besar. Manfaat praktis, dapat menjadi referensi bagi teknisi, operator bus, dan pelajar di bidang teknik otomotif dalam memahami sistem kerja AC Denso Type LD8I, serta membantu meningkatkan efektivitas perawatan dan perbaikan sistem AC pada bus, sehingga memperpanjang umur komponen dan meningkatkan kenyamanan penumpang.

II. Tinjauan Pustaka

A. Pengertian dan Fungsi Sistem Pendingin Udara

Sistem pendingin udara (Air Conditioner/AC) pada kendaraan merupakan sistem yang dirancang untuk menciptakan kenyamanan termal di dalam kabin kendaraan dengan mengatur suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara. Fungsi utama dari AC kendaraan adalah untuk menurunkan suhu udara di dalam kabin, mengurangi kelembaban udara, menyaring dan membersihkan udara dari debu dan partikel mikro (Widodo, 2018).

B. Prinsip Kerja AC Kendaraan

Sistem AC kendaraan bekerja berdasarkan prinsip termodinamika kompresi uap. Siklus ini melibatkan proses perubahan wujud refrigeran dari gas ke cair dan kembali ke gas, yang berlangsung melalui empat tahap utama:

1. Kompresi – refrigeran gas dikompresi oleh kompresor, meningkatkan tekanan dan suhu.
2. Kondensasi – refrigeran melewati kondensor dan berubah menjadi cair setelah melepaskan panas.
3. Ekspansi – tekanan refrigeran diturunkan melalui katup ekspansi atau orifice tube.
4. Evaporasi – refrigeran cair menyerap panas dari udara kabin dan menguap, menghasilkan udara dingin (Sutrisno, 2020).

C. AC Denso type LD8I

Sistem pendingin udara merupakan salah satu komponen penting dalam kendaraan besar seperti bus, yang berfungsi menjaga kenyamanan penumpang selama perjalanan, terutama di daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Denso merupakan salah satu produsen sistem pendingin udara terkemuka di dunia, termasuk dalam bidang otomotif. Produk AC Denso dikenal dengan efisiensi tinggi, desain modular, serta kemudahan perawatan (Denso Corporation, 2019). Tipe LD8I dirancang khusus untuk kendaraan komersial besar seperti bus, dengan kapasitas pendinginan yang lebih besar serta distribusi udara yang lebih merata melalui unit evaporator dan blower ganda.

AC Denso type LD8I sering digunakan pada unit armada terutamanya Bus yang berisikan penumpang jumlahnya 40-60 penumpang. AC type ini sering sekali digunakan pada bus-bus terbaru, di bandingkan dengan type terbarunya dari Denso LD9. Karena type LD8I jauh lebih jarang mengalami kerusakan disebabkan type yang ini menggunakan panel control yang masih manual jadi electricalnya jauh lebih awet dari pada yang type LD9. Tahapan proses AC Denso type LD8I ini yakni bekerja menyerap panas dari udara yang ada di dalam ruangan kemudian melepaskan panas tersebut di luar ruangan. Dengan begitu, temperatur udara di dalam ruangan bus akan berangsur-angsur turun sehingga dapat menghasilkan temperatur udara yang dingin.

AC Denso Type LD8I dikenal memiliki efisiensi tinggi dalam pendinginan, daya tahan yang baik, dan kemudahan dalam perawatan. Sistem ini menggunakan prinsip kerja kompresi uap (vapor compression cycle) dan dilengkapi dengan berbagai komponen utama seperti kompresor, kondensor, evaporator, blower, dan sistem ducting yang diatur sedemikian rupa untuk memberikan distribusi udara yang merata di seluruh bagian kabin.

Unit AC Denso LD8I banyak diaplikasikan pada bus Mercedes-Benz OH 1626, yang merupakan salah satu varian bus bermesin belakang dengan kapasitas penumpang menengah hingga besar. Kombinasi antara desain bodi bus dan performa AC yang optimal menjadi faktor kunci dalam menunjang kenyamanan penumpang.

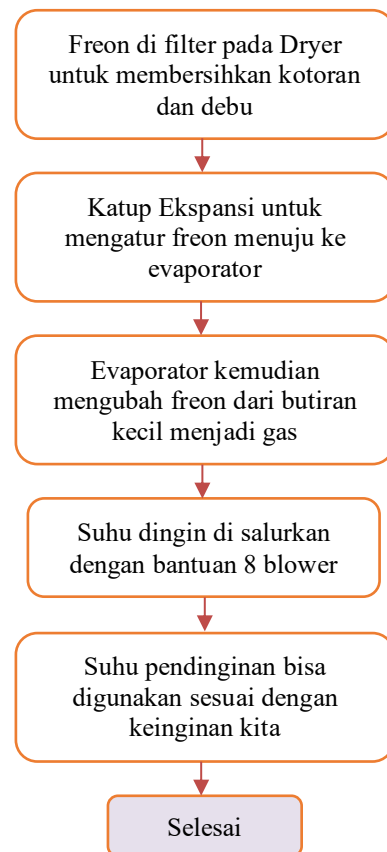
D. Komponen-Komponen AC Denso Tipe LD8I

Menurut dokumentasi teknis dari Denso (2020), AC tipe LD8I terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

1. Kondensor: mendinginkan gas bertekanan tinggi dan mengubahnya menjadi cairan. Alat penukar panas yang berfungsi mendinginkan, mengembunkan, dan mencairkan refrigeran gas bertekanan tinggi yang bersuhu tinggi yang dikirim dari kompresor. Jumlah panas yang di pancarkan dari kondensor sama dengan jumlah kuantitas panas yang diserap di evaporator dan jumlah panas yang ditambahkan oleh kompresi yang dilakukan di kompresor. Refrigerant bersuhu tinggi dan bertekanan tinggi yang dikeluarkan dari kompresor didinginkan dan dikondensasi oleh udara sekitar saat melewati kondensor, menghasilkan refrigeran cair bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi.

2. Kompresor: menghisap dan memampatkan refrigeran dalam bentuk gas. Gas dengan suhu rendah dengan tekanan rendah yang telah diuapkan pada evaporator melalui ekstraksi panas dari interior kendaraan kemudian di hisap dan di kompresi oleh kompresor. Kompresor kemudian mengirimkan gas bersuhu tinggi dan bertekanan tinggi ke kondensor yang dapat segera di cairkan. Kompresor pada sisitem AC bus digerakkan oleh sabuk atau van belt dari mesin dan kopling magnet.
3. Katup ekspansi (exspansion valve): menurunkan tekanan refrigeran dan mengatur alirannya ke evaporator. Komponen yang berfungsi untuk menghambat aliran fluida sehingga tekanan sebelum katup ekspansi menjadi tinggi dan setelah katup ekspansi menjadi rendah. Katup ekspansi biasanya digunakan dalam sistem refrigerasi kompresi uap (SRKU). Secara teknis katup ekspansi yang umum digunakan pada AC bus adalah berupa pipa kapiler, yaitu pipa yang memiliki luas penampang yang sangat kecil.
4. Evaporator: menyerap panas dari udara kabin dan menghasilkan udara sejuk. Sebuah komponen yang berfungsi untuk menyerap panas udara yang dihirup oleh blower, panas udara di lepaskan ke freon atau refrigerant yang ada di dalam evaporator. Selain itu akibat penyerapan panas yang terjadi pada freon, maka freon atau refrigeran yang semula berbentuk butiran cair akan menguap atau mengalami evaporasi dan berubah wujud menjadi gas.
5. Receiver drier: menyaring kotoran dan menghilangkan uap air dari refrigeran.
6. Blower fan: mengalirkan udara melalui evaporator ke dalam kabin.

E. Cara Kerja AC Bus



Gambar 1. Gambar Flow Chart Cara Kerja AC Bus

F. Bus Mercedes-Benz OH 1626

Mercedes-Benz OH 1626 merupakan sasis bus dengan konfigurasi mesin belakang dan kapasitas besar, umum digunakan untuk angkutan antarkota antarprovinsi (AKAP). Sistem pendinginan udara pada bus ini harus mampu menjangkau seluruh ruang kabin yang luas, sehingga penggunaan AC tipe LD8I menjadi solusi yang tepat karena memiliki daya pendinginan yang besar dan sistem sirkulasi udara yang optimal (PT Mercedes-Benz Distribution Indonesia, 2021).

G. Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya oleh Rahmat (2021) menyoroti bagaimana pemilihan jenis refrigeran, kondisi kompresor, dan pengaturan aliran udara dapat memengaruhi efisiensi sistem pendinginan. Temuan ini menunjukkan bahwa performa komponen utama dalam sistem AC, terutama kompresor dan jenis refrigeran, memiliki peran besar terhadap kestabilan suhu di dalam kabin kendaraan besar. Hal ini relevan dengan pembahasan cara kerja AC Denso LD8I yang menggunakan prinsip kerja kompresi uap dengan sirkulasi refrigeran sebagai media pendingin.

Sementara itu, studi oleh Hadi & Prasetyo (2022) meneliti efektivitas sistem distribusi udara dalam kabin bus. Penelitian ini menekankan pentingnya posisi evaporator, jumlah dan kekuatan blower, serta desain ducting dalam menciptakan kenyamanan yang merata di seluruh kabin. Sistem AC Denso LD8I yang dirancang untuk kendaraan besar seperti bus Mercedes-Benz OH 1626 juga menggunakan prinsip

distribusi multi-blower dan jalur ducting yang dirancang agar udara sejuk tersebar merata, sehingga temuan ini sangat mendukung aspek teknis yang dibahas dalam penelitian ini.

Penelitian sebelumnya oleh Putra & Wibowo (2020) membahas evaluasi performa sistem AC pada bus berukuran besar dengan beban penumpang penuh. Mereka menemukan bahwa beban termal dari penumpang dan suhu luar yang tinggi bisa menurunkan efisiensi kerja AC secara signifikan. Oleh karena itu, penting dilakukan pengujian performa sistem AC di berbagai kondisi operasional. Studi ini memberi konteks pada pentingnya memahami cara kerja AC Denso LD8I secara menyeluruh untuk menjamin performa optimal dalam berbagai kondisi nyata di lapangan.

Dalam studi oleh Setiawan (2019) yang membahas tentang pemeliharaan sistem AC bus, Setiawan menyoroti peran penting perawatan berkala komponen-komponen utama AC seperti kompresor, kondensor, dan evaporator. Ia menyimpulkan bahwa kurangnya pemahaman teknis dari operator sering kali menyebabkan kerusakan dini pada sistem. Penelitian ini menunjukkan kebutuhan akan dokumentasi teknis dan pemahaman mendalam mengenai sistem AC, yang menjadi salah satu latar belakang dari penulisan jurnal ini.

III. Metodologi Penelitian

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Fokus utama penelitian adalah mendeskripsikan secara detail cara kerja sistem Air Conditioner (AC) Denso Type LD8I pada unit bus Mercedes-Benz OH 1626, mulai dari prinsip kerja, komponen utama, hingga alur sirkulasi refrigeran.

B. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode berikut:

1. Observasi langsung terhadap sistem AC Denso LD8I saat beroperasi.
2. Studi dokumentasi, seperti manual teknis Denso, skema sistem pendingin, serta spesifikasi bus.
3. Wawancara dengan teknisi dan operator bus untuk menggali pengalaman langsung dalam perawatan dan pengoperasian sistem AC.
4. Pengukuran suhu dan tekanan kerja pada beberapa titik sistem AC untuk mengamati siklus pendinginan.

C. Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan metode analisis deskriptif, yang meliputi:

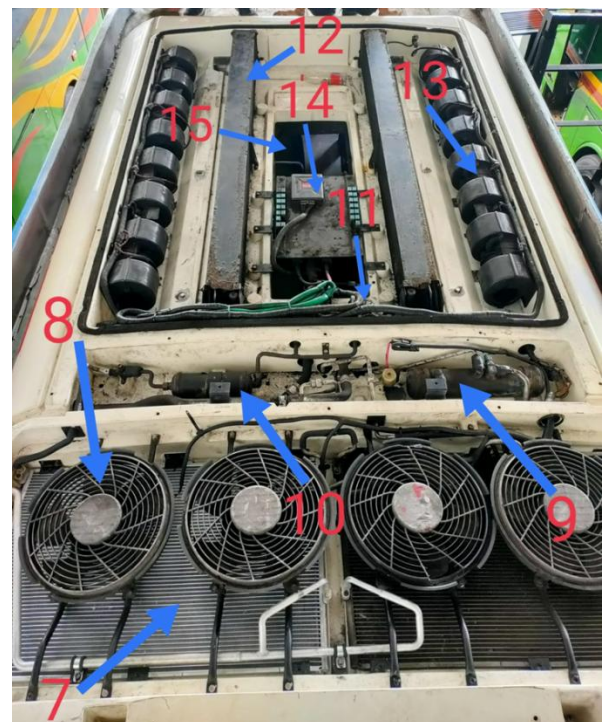
1. Menyusun alur kerja sistem pendingin berdasarkan data observasi dan dokumentasi.
2. Mengidentifikasi fungsi dan hubungan antar komponen dalam siklus pendinginan.
3. Membandingkan hasil pengamatan dengan teori kerja sistem AC pada kendaraan besar.

IV. Hasil dan Pembahasan

Sebelum masuk ke cara kerja AC Denso Type LD8I, kita diharuskan mengetahui tata letak komponen yang akan bekerja nanti yang ditunjukkan pada gambar 2 dan 3 di bawah ini.



Gambar 2. Tata Letak Komponen AC pada bus Mercedes Benz



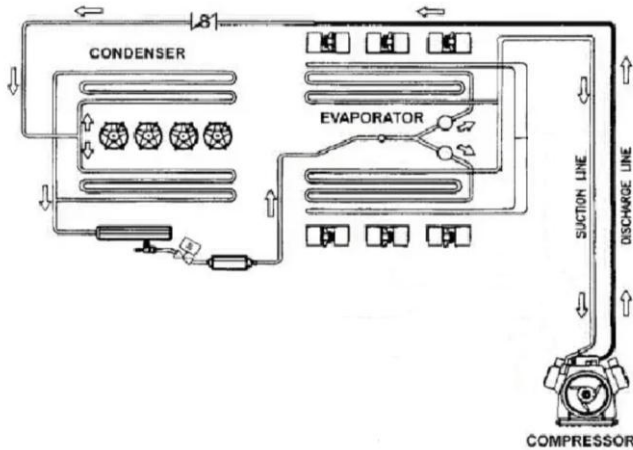
Gambar 3. Tata Letak Komponen AC pada bus Mercedes Benz

Keterangan :

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Kompresor | 9. Receiver Tank |
| 2. Magnetic Clutch | 10. Dryer |
| 3. Alternator | 11. Katup Ekspan |

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 4. Discharge Line | 12. Evaporator |
| 5. Suction Line | 13. Blower |
| 6. Kabel Harnes | 14. Amplifier |
| 7. Kondensor | 15. Inlet Udara |
| 8. Cooling Fan | |

Berikut gambaran Cara kerja AC yang bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Cara kerja AC pada bus Mercedes Benz

Pada gambar di atas ada sebuah kompresor yang letaknya di samping mesin yang berfungsi untuk memompa atau mensirkulasikan gas Freon ke seluruh sistem AC saat bus dinyalakan dan sistem AC diaktifkan maka mesin akan menggerakkan kompresor dengan bantuan van belt. Semakin cepat mesin berputar maka semakin cepat pula kerja pompa kompresor dan semakin cepat mendinginkan kabin kendaraan bus. Gas freon yang dihasilkan kompresor dipompa dengan tekanan tinggi dan suhunya bisa mencapai 100 derajat celsius, lalu gas freon ini di arahkan masuk ke dalam kondensor yang berada di atas bus melalui pipa Discharge. Setelah freon sampai di kondensor udar panas yang bersuhu tinggi di buang melalui kondensor dengan bantuan 4 Cooling Fan, pada kondensor freon didinginkan hingga mencapai 60 derajat celsius.

Apabila freon suhunya sudah hangat maka akan di tekan lagi menuju Receiver Tank yang bertugas menampung Freon cair sementara, lalu Freon menuju ke filter Dryer sesuai dengan Namanya komponen ini berguna untuk memfilter dan menyerap uap air dan kotoran sehingga menghasilkan udara yang bersih dan segar pada AC. Setelah disaring yang cair akan di ditekan lagi menuju katup ekspansi, katup ekspansi diatur sedemikian rupa agar dapat mengatur masuknya freon dan menurunkan suhu yang lebih rendah. Kemudian freon tersebut didorong lagi menuju evaporator, evaporator sendiri bertugas menyerap panas didalam ruangan. Disini freon berubah wujud dari butiran kecil menjadi gas, lalu udara di sekitar evaporator yang dingin dan bersih akan didistribusikan ke dalam kabin dengan bantuan 8 blower di samping evaporator. Blower sendiri bisa bekerja karena ada pengisian daya listrik dari alternator ke aki. Seperti halnya colling fan di atas bisa hidup karena di suplai daya listrik dengan alternator. kemudian udara dingin itu akan keluar melalui ventilasi yang berada diatas kursi penumpang.

Beberapa uap freon dari evaporator juga akan diserap kembali oleh kompresor untuk diolah lagi menjadi udara yang dingin.

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan cara kerja AC Denso Type LD8I Pada Bus Mercedes Benz OH 1626 di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

Cara Kerja AC Type LD8I Pada Bus Mercedes Benz OH 1626 yang awal mulanya Freon dipompa menggunakan kompresor kemudian mengarah ke kondensor untuk didinginkan suhunya dengan bantuan colling fan setelah itu freon di tamping sementara pada receiver tank kemudian masuk pada dryer untuk di filter kotorannya kemudian freon menuju kearah katup ekspansi untuk mengurangi suhu panas pada freon apabila freon sudah memenuhi ketentuan suhu maka katup ekspansi akan membuka sedikit-sedikit mengarahkan freon menuju ke evaporator. Pada evaporator freon berubah wujud dari butiran kecil menjadi gas, lalu udara di sekitar evaporator yang dingin dan bersih akan didistribusikan ke dalam kabin dengan bantuan blower di samping evaporator. Nama-nama komponen pada AC Denso Type LD8I Pada bus Mercedes Benz OH 1626 antara lain kompresor, kondensor, katup ekspansi, evaporator, dryer, receiver tank, colling fan, blower, thermostat, selenoid, Freon, Pressure Switch.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas serta sebagai pertimbangan kedepannya maka saran yang disampaikan oleh penulis, yaitu :

1. Bagi operator dan teknisi bus disarankan untuk memahami prinsip kerja dan karakteristik masing-masing komponen dalam sistem AC Denso LD8I, agar perawatan dan perbaikan dapat dilakukan secara tepat. Pelatihan teknis secara berkala sangat penting guna meningkatkan pemahaman teknis dan kemampuan dalam menangani permasalahan sistem pendingin.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan membandingkan performa sistem AC Denso LD8I dengan tipe AC lain yang digunakan pada kendaraan besar, atau dengan mengkaji pengaruh faktor lingkungan (seperti suhu luar dan kelembapan) terhadap performa sistem secara lebih detail.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Tim Politeknosains yang telah meluangkan waktu dan memberikan tempat untuk penerbitan jurnal ini.

REFERENSI

- [1] Widodo, A. (2018). *Dasar-Dasar Sistem AC Otomotif*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [2] Sutrisno, H. (2020). Prinsip kerja sistem AC kendaraan dan pengaruhnya terhadap efisiensi bahan bakar. *Jurnal Mekanika Transportasi*, 11(2), 34–41.
- [3] Denso Corporation. (2019). *Automotive Air Conditioning Training Manual*. Denso Training Center.
- [4] Denso Corporation. (2020). Technical Specification: Denso LD8I Bus Air Conditioning System. Denso Technical Support Division.
- [5] Hadi, R., & Prasetyo, Y. (2022). Analisis Distribusi Udara pada Sistem AC Bus Pariwisata. *Jurnal Teknik Mesin dan Otomotif*, 10(2), 45–52.
- [6] PT Mercedes-Benz Distribution Indonesia. (2021). *Brosur Teknis Mercedes-Benz OH 1626*. Jakarta: Divisi Bus dan Kendaraan Niaga.
- [7] Rahmat, T. A. (2021). Efisiensi Sistem Pendinginan Udara pada Kendaraan Besar Berdasarkan Jenis Refrigeran. *Jurnal Rekayasa Otomotif*, 9(1), 12–19.
- [8] Putra, D. A., & Wibowo, A. T. (2020). Evaluasi performa sistem AC pada bus besar dengan variasi beban penumpang. *Jurnal Energi dan Transportasi*, 8(1), 33–40.
- [9] Setiawan, B. (2019). Studi pemeliharaan sistem pendingin udara pada kendaraan komersial besar. *Jurnal Mekanika dan Pemeliharaan Mesin*, 7(2), 60–66.
- [10] Ayonaikbis.com. 28 Maret 2023. Komponen Utama AC. Diakses pada Tanggal 31 Juli 2023. <https://ayonaikbis.com/ac-bus-denso/32185>.
- [11] Denso. (2000) Buku Pedoman Dasar Pengetahuan AC Mobil (HFC 134a). Jakarta: PT. Denso Indonesia.
- [12] Denso. (2000) Buku Bus Air Conditioner Tipe Roof Mounted Package(LD-8i). Jakarta: PT. Denso Sales Indonesia.
- [13] Denso. Sejarah Perusahaan Denso Indonesia. Diakses pada 15 Juni 2023. <https://www.denso.com/id/id/about-us/at-a-glance/heritage/>.
- [14] Hartono, Dwi. Diwawancarai oleh Penulis. Juni 2023. Cara kerja AC pada Bus. CV. Mitra Rajasa Denso. Kartasura.