

Optimasi Kapasitas Tekanan Pengisian Refrigeran dan Laju Aliran Udara yang Melintasi Kondensor Terhadap Prestasi Kerja AC Mobil

Marwan Effendy dan Tri Tjahjono

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos I Pebelan Kartasura 57102

effendy@ums.ac.id; tjahjono@yahoo.com

RINGKASAN

Berbagai siklus pendingin umumnya memerlukan energi listrik dalam jumlah cukup besar. Kebutuhan energi untuk sistem pengkondisian udara dan penerangan pada gedung-gedung tinggi bisa mencapai 90% dari total energi yang dikonsumsinya (Nasution dkk, 2003a; Nasution dkk, 2003b; Nasution dkk, 2005). Perangkat seperti AC mobil dan *freezer* juga memerlukan energi listrik yang relatif besar, terutama sebagai penggerak kompresor. Sebagian besar perangkat mesin pendingin memiliki potensi yang besar dalam pemakaian energi listrik. Oleh karena itu perlu dipikirkan upaya untuk menghemat energi dari sisi kebutuhan energinya maupun dengan cara memperbaiki efisiensi kerja mesin pendingin.

Pada mesin pendingin AC mobil, langkah yang dapat ditempuh untuk memperbaiki koefisien prestasinya adalah memelihara sistem pendingin dari kebocoran, memilih jumlah isian refrigeran yang mampu memberikan efek pendinginan yang optimal, serta memilih pengoperasian laju aliran udara yang melintas pada kondensor secara tepat.

Pada pengisian kapasitas refrigeran yang tepat dan mampu memberikan efek pendinginan yang baik sehingga kondisinya nyaman bagi penggunanya. Informasi kapasitas isian ini secara pasti memang jarang ditemukan pada literatur-literatur atau buku-buku yang telah beredar di masyarakat, sehingga jarang sekali para pengguna AC mobil yang mengerti dan memahami mengenai kapasitas optimal untuk isian refrigeran. Realitas di lapangan bahwa pengisian refrigeran terkadang hanya didasarkan pada pengalaman pribadi seorang bengkel AC mobil. Kadang-kadang antara bengkel satu dengan lainnya memiliki patokan yang berbeda. Informasi tidak pernah didapatkan secara ilmiah, bagaimana jika seandainya refrigeran yang diisi itu cukup banyak. Isian refrigeran hanya dapat dirasakan apabila berkurang, maka efek pendinginan juga berkurang. Fenomena ini menjadi menarik untuk diungkap secara ilmiah, sehingga dapat dijadikan rujukan untuk proses pembelajaran dan kepentingan ilmiah lainnya.

Fenomena lain yang sering ditemui di masyarakat adalah penambahan *fan* bagi para pemilik AC mobil. Ada apakah dibalik perlakuan ini? Apakah dengan

pemberian perangkat kipas tambahan (*extra fan*) akan mampu menaikkan unjuk kerja suatu AC mobil. Tentunya fenomena ini juga belum pernah diungkapkan secara ilmiah. Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan mampu mengkaji dan mengungkap secara ilmiah beberapa perilaku tersebut.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengoptimisasi penggunaan tekanan isian refrigeran pada sistem pendingin AC mobil terhadap prestasi kerjanya. Isian diekspresikan dengan tekanan-pengisian refrigeran yang dimasukkan dalam sistem pendingin AC mobil. Cara yang ditempuh yaitu dilakukan penelitian secara eksperimental. Unjuk kerja diukur dengan parameter dampak refrigerasi dan koefisien prestasi (COP)

Dalam eksperimen ini diawali dengan perakitan sistem pendingin AC mobil yang terdiri kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Bahan pendingin (fluida kerja) yang dipergunakan adalah refrigeran R134a. Untuk keperluan pengambilan data ditambahkan alat ukur seperti *orifice*, pengukur tekanan, dan termometer yang dipasang menyatu dengan sistem. AC dilengkapi kabin ruangan beban berukuran 60 cm × 60 cm × 60 cm.

Hasil penelitian menunjukkan pada tekanan pengisian refrigeran antara 130-170 psig (diukur pada titik *discharge* kompresor) akan memberikan efek pendinginan yang lebih baik dibandingkan pada tekanan pengisian kurang dari 130 psig atau lebih besar dari 170 psig. Pada interval tekanan pengisian tersebut sistem AC mampu memberikan efek pendinginan pada ruangan kabin pada interval temperatur 11-19⁰C. Rendahnya tekanan isian refrigeran menyebabkan efek refrigerasi yang dibangkitkan juga rendah. Sistem AC akan bekerja secara optimal pada rentang pengisian antara 110-160 psig. Pada tekanan pengisian refrigeran < 100 psig dan/atau tekanan pengisian refrigeran > 170 psig, kinerja AC akan mengalami penurunan.

Dari uraian pembahasan yang telah disampaikan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1). Pada tekanan pengisian refrigeran antara 130-170 psig (diukur pada titik *discharge* kompresor) akan memberikan efek pendinginan yang lebih baik dibandingkan pada tekanan pengisian kurang dari 130 psig atau lebih besar dari 170 psig. Pada interval tekanan pengisian tersebut sistem AC mampu memberikan efek pendinginan pada ruangan kabin berukuran 60 cm × 60 cm × 60 cm pada interval temperatur 11-19⁰C. 2). Rendahnya tekanan isian refrigeran menyebabkan efek refrigerasi yang dibangkitkan juga rendah. 3). Sistem AC akan bekerja secara optimal pada rentang pengisian antara 110-160 psig. Pada tekanan pengisian refrigeran < 100 psig dan/atau tekanan pengisian refrigeran > 170 psig, kinerja AC akan mengalami penurunan.

Kata-kata kunci : AC mobil, koefisien prestasi, tekanan pengisian refrigeran