

## RINGKASAN

Mesin refrigerasi/pendingin yang banyak digunakan saat ini bekerja dengan Siklus Kompresi Uap (SKU) yang dioperasikan oleh kerja kompresor. *Air Conditioning* (AC) adalah mesin refrigerasi SKU sebagai pengkondisi udara untuk menghasilkan kenyamanan termal bagi penghuni dalam suatu ruangan/gedung. Pemakaian AC pada rumah hunian sistem ini dikenal sebagai *Residential Air Conditioning* (RAC). Penelitian ini bertujuan melakukan peningkatan penghematan energi pada RAC dengan *Evaporative Cooling* (EC) atau pendinginan evaporatif dan *heat recovery system* (HRS) atau sistem pemanfaatan kembali panas dari refrigeran bertemperatur tinggi pada kondisi superpanas yang keluar dari kompresor AC sebelum masuk ke kondensor untuk kebutuhan air panas.

Pada perangkat pengkondisian udara (AC) panas yang diserap di ruangan yang dikondisikan oleh evaporator (*indoor unit*) dibuang percuma tanpa dimanfaatkan melalui kondensor di bagian luar ruangan (*outdoor unit*). Energi panas yang terbuang percuma melalui kondensor ini (*outdoor unit*) dapat digunakan menjadi energi yang bermanfaat untuk memanaskan air dengan teknologi HRS. Dengan penambahan sebuah *Heat Exchanger* (HE) atau penukar panas setelah kompresor maka panas yang bertemperatur tinggi dari kompresor ini dapat digunakan sebagai pemanas air, sehingga perlu diamati pengaruhnya terhadap kinerja perangkat pengkondisian udara secara keseluruhan.

Pembuangan panas di kondensor utama pada RAC menggunakan udara lingkungan sekitar dengan kipas/*fan* (*air cooled*), dimana pada kondisi ini temperatur dan tekanan refrigeran masih tinggi. Dengan penambahan sebuah modul *evaporative cooling* (EC) atau pendinginan evaporatif pada sisi tarik/isap kipas kondensor utama, temperatur udara pendingin yang ditarik oleh kipas ke kondensor utama akan lebih rendah dari temperatur lingkungan, sehingga dapat menurunkan temperatur dan tekanan refrigeran di kondensor utama. Hal ini akan berpengaruh pada kinerja RAC secara keseluruhan dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi energi dari sistem RAC, terutama dari konsumsi listrik untuk kerja kompresor.

Pada penelitian ini pengujian kinerja AC Split pada penerapan EC dilakukan pada laju aliran air ke EC yang berbeda (0,88 Liter/menit, 1,04 Liter/menit dan 1,22 Liter/menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan EC, temperatur udara yang mengalir masuk ke kondensor turun lebih rendah dibanding kondisi tanpa EC dengan perbedaan temperatur sekitar 6°C, hal ini juga menyebabkan tekanan kondensor dan tekanan evaporator menjadi turun. Makin cepat laju aliran air ke EC, maka tekanan kondensor dan tekanan evaporator akan turun lebih rendah, sehingga konsumsi energi listrik turun dan kinerja AC Split naik sampai 20% pada laju aliran air ke EC 1,22 L/menit. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Evaporative Cooling* memberikan kinerja mesin pengkondisian udara tipe Split (AS Split) yang lebih baik pada laju aliran air ke EC yang lebih tinggi (1,22 L/menit).

