

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari berbagai hal yang telah dilakukan dalam kajian tugas sarjana ini dapat diambil kesimpulan yakni:

1. Terlihat kecenderungan kerja kompresor *hermitic* akan naik dengan meningkatnya laju penyerapan masa fluida air di *Fan Coil Unit* yang mengakibatkan beban kompresor semakin bertambah pula. Terbukti pada laju masa fluida 0,178 kg/s *energy* dalam bentuk kerja kompresor dari lingkungan 61,18 kW hingga laju 0,218 meningkatkan tajam mencapai 61,98 kW mencapai puncaknya kerja kompresor yakni 62,08 kW.
2. Kecenderungan penurunan penyerapan *energy* dalam bentuk kalor pada kondesor dari sisi fluida pendingin jika laju masa fluida meningkat tajam. Penurunan signifikan ini disebabkan oleh semakin naiknya penyerapan kalor di FCU dan kerja kompresor juga berbanding terbalik dimana kondisi temperatur didaerah panas lanjut (*superheated*).
3. Perbandingan Kalor *Sensible* Air terhadap Udara , dimana kedua jenis kalor *sensibel* mengalami trend penurunan dengan bertambahnya aliran fluida. Pada fluda air penyerapan kalor lebih besar dari udara , pada laju masa air terendah 0,187 kg/s penyerapan oleh kalor air berkisar 10,25 kW dan dengan bertambahnya laju aliran masa fluida maka kecenderungan kalor *sensible* bertambah turun hal ini disebabkan perbedaan temperatur kerja semakin kecil

sepanjang penampang perpindahan kalor sehingga kalor *sensibel* pada laju aliran fluida 0,247 kg/s menjadi 9,11kW. Begitu pula dengan udara kalor *sensible* yang dimiliki tergantung pada panas jenis udara yang cenderung konstan walaupun selisih temperatur semakin besar, laju aliran fluida semakin kecil sehingga kalor *sensible* pada laju terendah sekitar 4,15 kW , akan turun lagi jika laju aliran masa fluida bertambah menjadi 0,247 kg/s mencapai 2,81 kW.

4. Distribusi tempertur air pada laju fluida mengalami penurunan sepanjang pipa mulai dari laju 0,178 kg/s hingga 0,247 kg/s. Begitu pula udara FCU juga mengalami penurunan distribusi temperatur yang sangat signifikan. Rata rata distribusi temperatur berkisar 11 derajat dan udara rata rata 7 derajat Celsius. Temperatur tertinggi yang dicapai air 13,3 Celsius dan udara berkisar 9,8 derajat Celsius.
5. Distribusi temperatur LMTD dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti penyerapan kalor air oleh evaporator, kalor jenis, koefisien kalor menyeluruh dan laju aliran udara yang menyilang sehingga berdampak pada pertukaran kalor maksimum antara kedua permukaan, sehingga menyebabkan efisiensi sebuah sistim pertukaran kalor akan meningkat.
6. Pada laju aliran maksimum efisiensi adalah minimum yakni 39,7 %. Sehingga dapat digambarkan bahwa besarnya perpindahan kalor tergantung pada perbedaan temperatur pada fluida itu sendiri yang diperangaruhi oleh kalor jenis fluida dan kalor maksimum. Sehingga efisien FCU dapat mengacu pada perubahan kalor akibat perubahan temperatur yang bisa dicapainya sepanjang

luas penampang tertentu.

7. Kenaikan nilai exergi seiring bertambahnya temperatur air , pada temperatur air setting 0 C exergi yang diperoleh sebesar 5,4 kJ/kg K dan capaian tertinggi pada temperatur 6 derajat Celsius sebesar 7,24 kJ/kg K. Dapat diambil sebuah simpulan bahwa semakin tinggi tempertur air di evaporator maka irreversibilitas atau keacakan tingkat energy bertambah pula.
8. Penurunan efisiensi exergi terjadi karena kompresor bekerja dengan kondisi temperatur tinggi sehingga sedikit kalor yang bisa ditransfer kelingkungan.

5.2 Saran

Saran yang didapatkan dari penelitian ini adalah agar penelitian dikembangkan lagi sedemikian rupa sehingga benar-benar mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahamed, J. U., Saidur, R., & Masjuki, H. H. (2011). A review on exergy analysis of vapor compression refrigeration system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(3), 1593–1600.
- Anwar, K. (2010). Efek Beban Pendingin terhadap Performa Sistem Mesin Pendingin. *Jurnal SMARTek*, 8(3), 203.
- Arya, J. S., & Chavda, N. K. (2014). Design and Performance Analysis of Water Chiller-A Research. *Journal of Engineering Research and Applications* www.ijera.com, 4(6), 19–25.
- ASHRAE, Handbook of Fundamentals, American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers. SI Edition, 2005.
- Basri, M. H. (2009). Efek perubahan laju aliran massa air pendingin pada kondensor terhadap kinerja mesin refrigerasi focus 808. *SMARTek*, 7(3).
- Dharma, B. (2000). *Analisa Komparasi Coefficient Of Performance (Cop) Kte-2000ev Menggunakan Pipa Kapiler Dan Katup Ekspansi Otomatis*. 146–151.
- Effendy, M. (2005). *Pengaruh Kecepatan Putar Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin AC*.
- Effendy, M. (2015). Pengaruh Kecepatan Putar Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin Ac. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 6(2), 55–62.
<https://doi.org/10.23917/mesin.v6i2.2898>

Hidayat, I., Aziz, A., & Mainil, R. I. (n.d.). LAJU PENDINGINAN AIR DENGAN ICE ON COIL PADA MESIN PENDINGIN TYPE CHILLER UNTUK COLD STORAGE. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 14(1).

Lu, L., Cai, W., Chai, Y. S., & Xie, L. (2005). Global optimization for overall HVAC systems—Part I problem formulation and analysis. *Energy Conversion and Management*, 46(7–8), 999–1014.

Liu M S, Mark C C L, Wang C C 2011 *Nanoscale Research Letters* 6:297

Ma, Z., Wang, S., Xu, X., & Xiao, F. (2008). A supervisory control strategy for building cooling water systems for practical and real time applications. *Energy Conversion and Management*, 49(8), 2324–2336.

Metty, K., Negara, T., & Wijaksana, H. (2010). Analisa Performansi Sistem Pendingin Ruangan dan Efisiensi Energi Listrik pada Sistem Water Chiller dengan Penerapan Metode Cooled Energy Storage. 4(1), 4–11.

Naik B K, Muthukumar P 2017 *Energy Procedia* 109 (2017) 293 – 305

Phu, N. M. (2019). Overall optimization and exergy analysis of an air conditioning system using a series-series counterflow arrangement of water chillers. *International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration*, 27(04), 1950034.

Raheman sidur ,2010,,Energy economics and environmental analysis for chillers used in office building. *Energy science and research* vol 25 1-16,,2010

- Reynaldi, A., & Koswara, E. (2012). Analisis Efisiensi Kerja Chiller Pada Mesin Ekstruder Di Pt. Arteria Daya Mulia Cirebon. *IRWNS Industrial Research Workshop*, 45418(103), 459–464.
- Sunu P W, Anakottapary D S, Santika W G 2016 Matec Web of Conference 58, 04006
- Sunu P W, and Rasta I M 2017 Acta Polytechnica 57(2):125–130
- Teitel M, Levi A, Zhao Y, Barak M, Bar-lev, E Shmuel D 2008 Energy and Buildings 40 953– 960
- v. M. buyanov. (1967). 濟無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Vera-García, F., García-Cascales, J. R., González-Maciá, J., Cabello, R., Llopis, R., Sanchez, D., & Torrella, E. (2010). A simplified model for shell-and-tubes heat exchangers: Practical application. *Applied Thermal Engineering*, 30(10), 1231–1241.
- Yuli Setyo Indartono, "Perkembangan Terkini Teknologi Refrigerasi (1)", 2006, www.beritaiptek.com.
- Zhang, K., Zhu, Y., Liu, J., Niu, X., & Yuan, X. (2018). Exergy and energy analysis of a double evaporating temperature chiller. *Energy and Buildings*, 165, 464–471.
- Zhu, Y., Zhang, K., Liu, J., Niu, X., & Jin, C. (2019). Entransy analysis on the performance of the counter-flow heat exchangers for a double evaporating.

L

A

M

P

I

R

A

N



