Efek Gangguan Aliran Dari Bukaan Katup Ekspansi Terhadap Performansi Alat Dehumidifer

Andika Arda Pratama[1], Sukendro Broto Sasongko[2]*
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail:
ssasongko619@gmail.com

ABSTRACT

The high air humidity in a room causes health problems and rises the mushroom. The high air humidity is necessary to control with a dehumidifier. This research is to inestigate the air temperature used a prototype dehumidifier. The experiment method is applied qualitatively. Varied of closing valved is applied by refrigerant HFC134a dan R32. One-hour-running test to refrigerant flow rate is investigated to water production in container. The result obtains refrigerant HFC134a make the air condensating better than that in R32. The closing valve of capiler pipe effectively impact refrigerant pressure; a 180°-closing contribute to refrigeration performance.

Keywords— *Dehumidifier, air humidifying, refrigerant HFC134a, refrigerant R32*

ABSTRAK

Kelembapan udara didalam ruangan yang tinggi menyebabkan gangguan kesehatan dan merangsang pertumbuhan jamur. Kelembaban udara yang tinggi perlu dikendalikan menggunakan alat dehumidifier. Penelitian ini menginvestigasi efek suhu udara bebas pada aliran udara menggunakan sebuah prototipe dehumidifier. Metode penelitian dilakukan secara quantitatif. Variasi bukaan katub ekspansi memberi gangguan pada refrigerant HFC134a dan R32. Running test debit air dari pengembunan udara dihasilkan dari variasi bukaan katup dan diukur setiap satu jam. Tekanan refrigerant diketahui melalui pressure gauge. volume air dari pengembunan udara ditampung di wadah penampungan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa refrigerant HFC134a menyebabkan proses kondensasi lebih baik dari hasil dengan efek refrigerasi dari R32. Bukaan katub pada saturan pipa kapiler efektif mempengaruhi tekanan cairan refrigerant; bukaan 180 derajat memberikan kontribusi yang signifikan pada performansi refrigerasi.

Kata kunci: *Dehumidifier, air humidifying, refrigeratnt HFC134a, refrigerant R32*

PENDAHULUAN

Dehumidifier adalah suatu alat untuk mengendalikan kelembaban udara [1-6]. Alat tersebut dikenal juga sebagai air condesioner/pemanas [2]. Proses pengendalian kelembaban udara diruangan melalui proses penyerapan butir-butir air udara basah dan memprosesnya menjadi. Proses tersebut mengubah kadar kelebihan butir—butir air di udara menjadi lebih rendah [1-4].

Kelembapan udara rendah di dalam ruangan dapat memperbaiki kualitas udara dan menghambat pertumbuhan jamur [5]. Pertumbuhan jamur yang pesat merugikan ruangan penyimpanan bahan makanan atau alat-alat laboratorium [5]. Kemudian kawasan daerah pesisir pantai dengan kelembapan tinggi dapat merjadi kendala pada ruang-ruang penyimpan. Kinerja dehumidifier ditentukan jenis cairan refrigeran [6]. Dimana tekanan kerja efektif refrigerant tersebut menentukan range temperature udara proses. Kemudian alat ini optimal pada pemakaian refrigerant HFC134a [7-10].

Suhu udara pada dehumidifier cenderung hangat akibat kondensasi evaporator. Proses tersebut menghasilkan butir-butir air [9] setelah cairan ferigeant keluar dari evaporator [11-17].

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka analisis dengan higrometer pada ruangan lembab dengan tempratur suhu ruangan berbeda perlu dijelaskan dengan eksperimen.

TINJAUAN PUSTAKA

Salah Satu cara pengeringan udara dapat dilakukan dengan cara menurunkan kelembaban [11]. Ada berbagai macam cara pengeringan yang dapat dilakukan (1) secara konvensional dengan memanfaatkan cahaya matahari, (2) menggunakan dehidrator dan (3) menggunakan alat dehumidifier. Kelebihan alat dehumidifier untuk proses pengeringan antara lain kemampuannya untuk mengontrol temperatur dan

ISSN 2775-5630

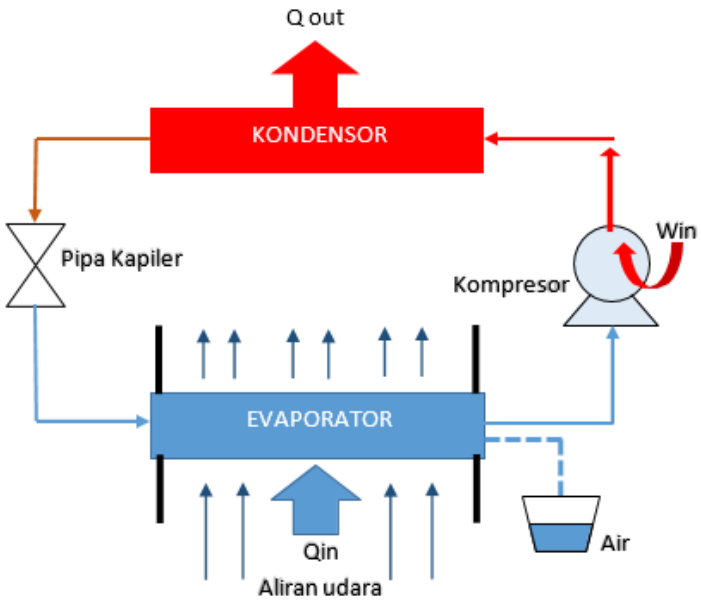
kelembaban, sehingga dapat diatur untuk berbagai kondisi pengeringan. Pemanfaatan dehumidifier untuk proses pengering dapat mengurangi kelembapan, sehingga kemampuanya akan meningkat dan menjaga kondisi udara lebih efektif. Pengeringan dengan proses dehumidifikasi adalah proses dimana kandungan air pada udara dapat dikeringkan. Udara kering memiliki kelembaban relatif yang rendah.

Efek tumbukan dari aliran *crossflow* terhadap aliran jet dingin didalam system pendingin udara telah diperbaiki oleh penelitian Sasongko dkk [11,13] melalui aliran jet yang dimodulasi didalam wind tunnel *subsonic*. Interaksi kedua aliran menyebabkan terjadi proses perpindahan panas kombinasi dimana aliran panas didorong oleh aliran jet dingin.

Kelembapan yaitu jumlah kandungan uap air pada udara kering dan kandungan udara di atmosfer [12]. Udara lembap yang mengakibatkan kerusakan pada perabotan rumah. Muatan lain yang hygroscopis maupun yang non-hygroscopis dapat pula rusak karena uap air dari gejala kondensasi. Suhu udara dan kelembaban udara sangat erat hubungannya, karena jika kelembaban udara berubah, maka suhu juga akan berubah [13,14]. Contoh pada saat musim penghujan suhu udara rendah, kelembaban tinggi, memungkinkan tumbuhnya jamur pada perabotan rumah, atau atau peraboran rumah yang berbahan kayu menjadi mudah lapuk. Kelembapan udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka kelembaban udaranya semakin kecil. Hal ini dikarenakan dengan tingginya suhu udara akan terjadi presipitasi (pengembunan) molekul. Ruangan tertutup yang sirkulasi udaranya kurang baik juga beresiko tinggi menyimpan udara lembab dikarenakan sirkulasi udara di dalam ruangan tersebut tidak dapat berganti dengan udara luar.

Mesin penghasil air dengan menggunakan siklus kompresi uap memiliki komponen-komponen utama yaitu kompresor, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator. Awal kerja alat ini adalah dengan mengkompresi refrigerant sehingga suhu dan tekanan akan naik. Setelah itu refrigerant akan mengalir ke kondensor untuk proses pelepasan panas sebelum masuk ke pipa kapiler [17].

Mesin penghasil air dengan menggunakan siklus kompresi uap memiliki komponen-komponen utama yaitu kompresor, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator. Awal kerja alat ini adalah dengan mengkompresi refrigerant sehingga suhu dan tekanan akan naik. Setelah itu refrigerant akan mengalir ke kondensor untuk proses pelepasan panas sebelum masuk ke pipa kapiler [18,19]. Skema siklus refrigerasi ditunjukkan pada gambar 1.

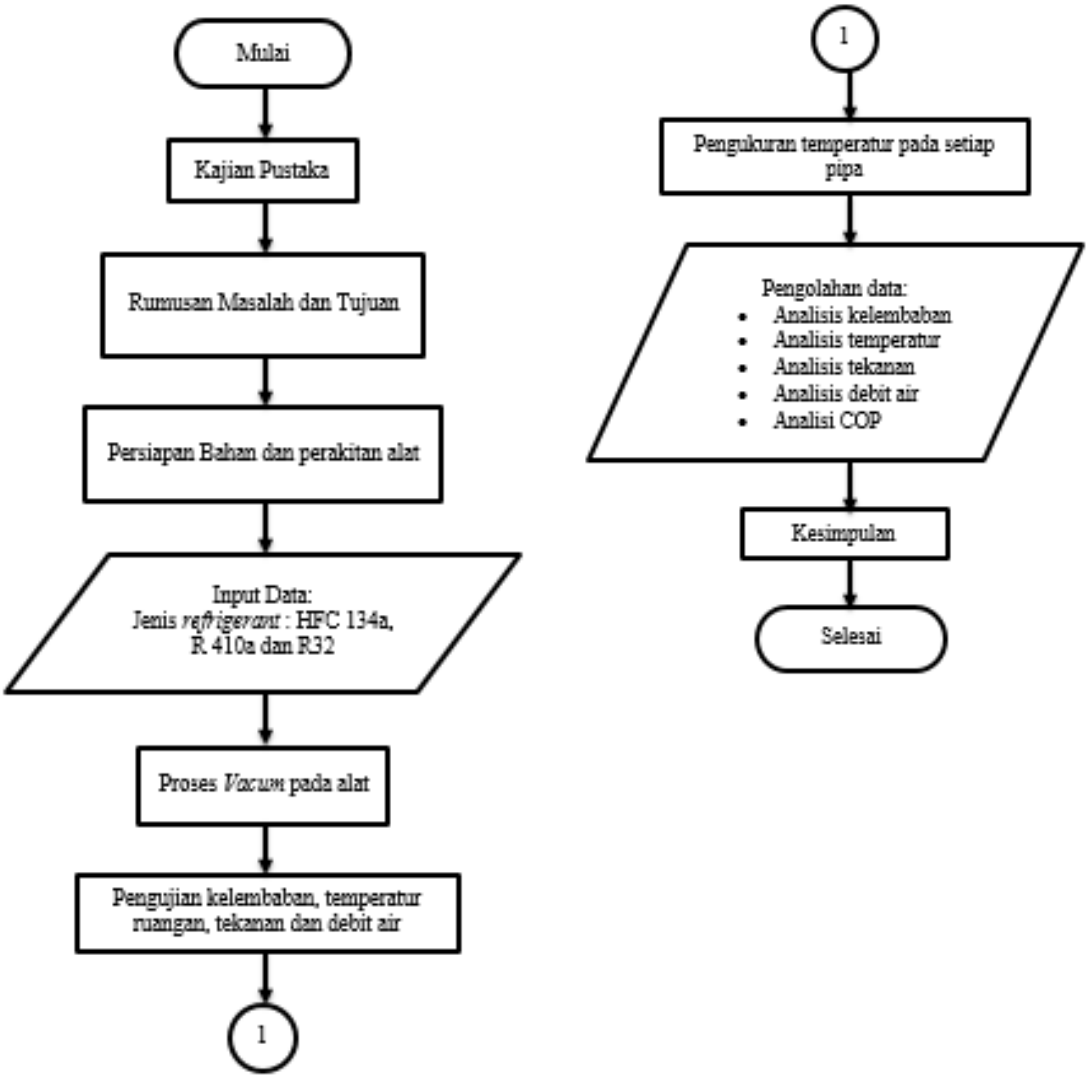


Gambar 1. Skema siklus refrigerasi.

ISSN 2775-5630

METODE

Metode pengambilan data dilakukan secara runtut dan sistematis. Alir pengambilan data ditunjukkan pada gambar 2.

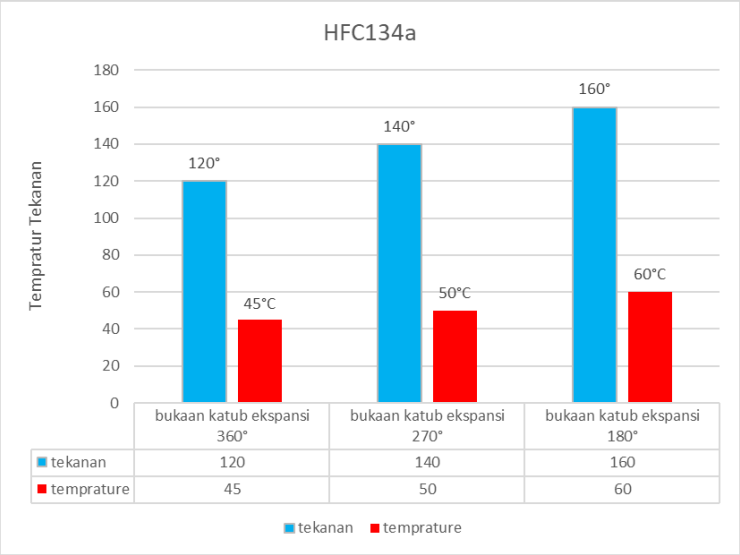


Gambar 2. Flow chart proses pengambilan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

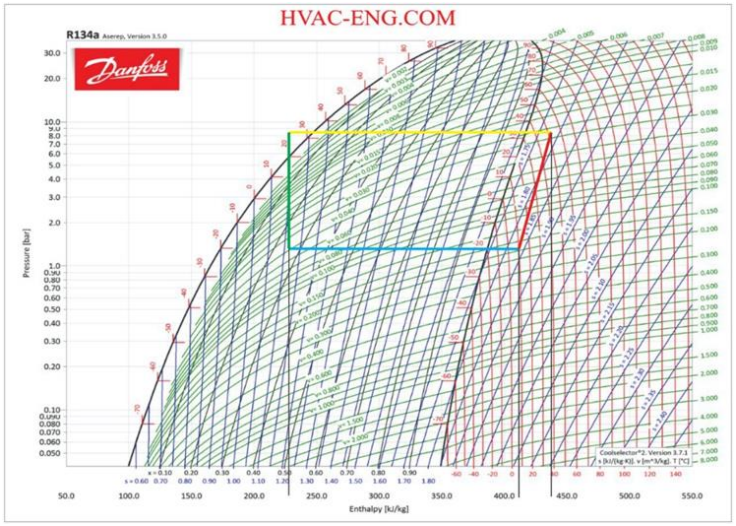
Hasil yang di dapatkan dari uji coba penelitian alat dehumidifier menggunakan freon HFC134a dalam waktu satu jam, proses pengeringan udara yang menghasilkan air akan di tampung kedalam wadah penampungan air di dalam alat dehomidifier dengan variasi tekanan bukaan katup ekspansi yang berada pada pressure gauge maka akan menghasilkan data yang berbeda, Gambar diagram balok dari tekanan refrigerant HFC134a dan temperatur pipa kapiler dengan 3 variasi ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Karakteristik fisik aliran refrigerant akibat bukaan katub.

Pembahasan Data II

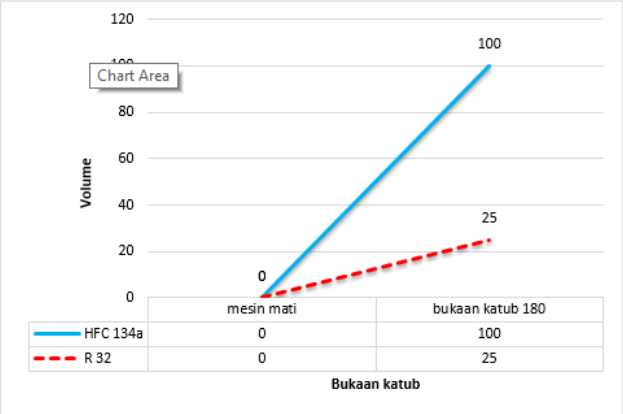
Dari diagram P-h ditunjukkan pada gambar 4. Kemudian dari bukaan katub 180° terlihat hasil yang optimal. Siklus termal yang dihasilkan pada alat didapat h_1 = 416 kJ/kg didapatkan dari T_1 = 0˚C dengan P_1 = 1,4 bar. Untuk h_2 = 441 kJ/kg didapatkan dari T_2 = 60˚C dengan P_3 = 11 bar. Untuk h_3 = 227 kJ/kg didapatkan dari T_3 = 20˚C dengan P_3 = 11 bar. Untuk h_4 = 227 kJ/kg didapatkan dari T_4 = 10˚C dengan P_1 = 1,4 bar.



Gambar 4. Siklus thermal proses pengembunan pada bukaan katub 180°.

Pembahasan data III

Debit embun air akibat bukaan katub 180° menggunakan variasi refrigerant (HFC134a dan R32) ditunjukkan pada gambar 5. Data disajikan melalui tekanan udara awal saat mesin mulai menyala. Efek refigerasi dipelajari menggunakan freon HFC134a menghasilkan 150 ml. Sedangkan freon R32 menghasilkan embun air sebanyak 25ml.



Gambar 5. Debit embun air hasil pengembunan.

KESIMPULAN

Hasil pegembunan dengan menggunakan alat dehumidifier didalam ruangan menunjukkan bukaan 180° menghasilkan debit embun air terbesar. Siklus thermal terjadi pergeseran sebesar 10 % pada tahab evaporasi yang dapat menyebabkan uap air diudara lebih cepat diembunkan. Kemudian jenis refrigerant HFC134a menunjukkan performansi yang optimal pada proses refrigerasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fazri, Alimansyah, B. Maryanti. 2016. "Analisa Karakteristik Katup Ekspansi Termostatik Dan Pipa Kapiler Pada Sistem Pendingin Water Chiller". JTT (Jurnal Teknologi Terpadu) 4(1): 18–25.
[2] M. Gembong, R. Abi, B. Suwasti. "Perancangan Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembapan Udara Pada Kubikel 20Kv Berbasis Internet of Things (Iot)". 3(2): 440–50.
[3] Handayani, S. Utami, Rahmat, S. Darmanto. 2014. "Uji Unjuk Kerja Sistem Pengering Dehumidifier Performance Evaluation of Dehumidifier Dryer for Ginger Drying". 34(2): 232–38.
[4] Hermani, Bambang. 2021. "Panduan Praktis Teknisi Pada Pengukuran Prestasi Kerja Ac Merek Samsung Model Ar05tghqasix Zat". Eng: J Bidang Tek. 12(2): 1–9.
[5] Hidayati, Baiti, Baharuddin, R Wahyudi. 2020. "Analisis Kelembaban Udara Pada Proses Dehumidifikasi Kentang Menggunakan Sistem Refrigerasi". Austent 12(1): 1–5.
[6] Kurniawan, Yudhy, R. Ruslani, FA. Anggriawan. 2017. "Analisa Kinerja Sistem Heating Dehumidifier Menggunakan Ac Split Untuk Pengeringan Ikan". JTT (Jurnal Teknologi Terapan) 3(1): 41–47.
[7] Nadliroh, Kuni, AS Fauzi. 2019. "Jurnal Pendidikan Teknik Mesin." Nozel 01(01): 09–22.
[8] Purnomo, B Condro, M Setiyo. 2017. "Karakteristik Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Refrigerant Campuran Musicool 134 - Co2". J Teknologi 9(2): 57.
[9] Putera, A Pramana, KL Toruan. 2016. "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban Dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega16". Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika 3(2): 42–50.
[10] PW Sunu. 2017. "Pengaruh Panjang Pipa Kapiler Terhadap Performance Ac Jenis Water Chiller". SNITT- Politeknik Negeri Bali: 0–2.
[11] SB Sasongko, RF Huang, CM Hsu. 2021. "Effects of backward inclination on a pulsed jet in crossflow". J. Wind Eng Ind Aero. 214: 104662.
[12] R Harisuryo, Sumardi, B Setiyono. 2015. "Sistem Pengukuran Data Suhu Dan Tekanan Udara Dengan Telemetri Berbasis Frekuensi Radio". Transient 4(3): 9.
[13] SB Sasongko, RF Huang, CM Hsu. 2021. "Modulating flow and mixing characteristics of an inclined jet in crossflow at a large backward inclination angle by acoustic excitation". J. Mech Science. 209: 106708.
[14] Sagaf, Muhammad, A Syakhroni, N Khoiriyah. 2022. "Analisa Pengurangan Kadar Air Madu Klanceng Menggunakan Metode Dehumidifikasi". Jurnal DISPROTEK 13(1): 21–27.
[15] Senja, J Dela. 2018. "Mesin Pengering Briket Sistem Udara Tertutup Menggunakan Komponen Utama AC Split Dengan Variasi Kipas". Tesis.

[16] Subagia, W Adi, DM Susila. 2016. "Pengaruh Variasi Diameter Pipa Kapiler Pada Siklus Temperatur Rendah Terhadap Performasi Trainer Unit Sistem Refrigerasi Cascade". Logic 16(3): 161–65.
[17] Subagyo, Rachmat Subagyo et al. 2021. "Analisis Kinerja Ac Mobil Dengan Variasi Freon R-134a, Hfc-134 Dan Mc-134". Scie J Mech Eng Kin 6(2): 119–28.
[18] Syah, Bastaman, Y Sebastian. 2018. "Rancang Bangun Mesin Penurun Kadar Air Sistim Penyemprotan Madu Panas Melewati Udara Bergerak Didalam Ruang Dingin (Rh Rendah) Design Reducer Machine Water Content With Spraying Hot Honey System at Moving Air in Air Conditioner (Low Rh)."