



**Dinamika Teknik Mesin**  
Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin  
<http://dinamika.unram.ac.id/index.php/DTM/index>



## **Pengaruh luasan evaporator terhadap massa air yang dihasilkan pada mesin air water harvester sistem konveksi paksa**

*The influence of the evaporator area on the air mass produced in the water haervester machine with a forced convection system*

**M. Zayadi<sup>1</sup>, Yesung Allo Padang<sup>2</sup> Mirmanto<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jln. Majapahit no. 62, Mataram, NusaTenggara Barat, 83125, Indonesia. HP. 081999665324

\*E-mail: [mzayadi037@gmail.com](mailto:mzayadi037@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

Article History:

Received

Accepted

Available online

Keywords:

Air – water harvester

Water mass water

Evaporator area

COP total heat

*In the dry season, for certain areas, clean water is difficult to obtain. Soil, rivers, rice fields and wells can all dry out. This drought problem needs to be addressed. One solution that can be done is to obtain water that does not come from the ground, but comes from another source. As you know, air contains water vapor. Even when it's dry, the air humidity is low, the air still contains water. Therefore, air can be used as an alternative source of water. The unlimited volume of air allows water to be obtained from the air unlimitedly. One of the efforts to obtain clean water is by presenting a device called a water harvester. How much or how little water mass is produced depends on several variables such as: RH, evaporator inlet air temperature, inlet air velocity and the electric power needed by the compressor. This study aims to determine the performance of the water harvester machine on various variations of the evaporator area. The performance of the machine in question is the mass of water produced, the COP and the amount of heat absorbed from the air. This research was carried out experimentally with the working fluid refrigerant R134a. The compressor used is a rotary type 1/2 PK compressor. This study varied the area of the evaporator, namely an area of 200820.27 mm<sup>2</sup> (variation 1), an area of 353414.85 mm<sup>2</sup> (variation 2) and an area of 503984.13 mm<sup>2</sup> (variation 3). The results showed that the highest water mass obtained was 0.446 kg/7 hours produced using the smallest area variation, namely 200820.27 mm<sup>2</sup> (variation 1). ). The highest total heat flow rate absorbed by the evaporator from air occurs in the area variation of 200820.27 mm<sup>2</sup>, which is 76.64 J/s.*



## 1. PENDAHULUAN

Pada musim kemarau, untuk daerah-daerah tertentu, air bersih sulit didapatkan. Tanah, sungai, sawah dan sumur semuanya dapat mengalami kekeringan. Persoalan kekeringan ini, perlu diatasi. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah memperoleh air yang tidak bersumber dari dalam tanah, tetapi bersumber dari yang lain. Seperti diketahui udara mengandung uap air. Meskipun ketika kemarau, kelembaban udara rendah, udara tetap mengandung air. Oleh sebab itu udara dapat dijadikan sebagai sumber air alternatif. Volume udara yang tidak terbatas, memungkinkan air dapat diperoleh dari udara dengan tidak terbatas pula.

Adapun cara untuk memperoleh air bersih salah satunya adalah dengan metode penangkap air dari udara. Menurut Damanik (2018), metode penangkapan air dari udara pada saat ini ada beberapa macam, diantaranya: (1) kincir angin penangkap air dari udara, (2) jaring penangkap air dari kabut, (3) mesin penghasil air dari udara menggunakan komponen siklus kompresi uap.

Cara yang ketiga merupakan cara yang paling mudah dilakukan dan dapat digunakan oleh rumah tangga dengan daya listrik yang masih mampu disuplai. Mesin ini dapat digunakan untuk mengembunkan uap air yang ada di udara. Penelitian tentang mesin penghasil air dari udara tersebut sudah banyak dilakukan seperti oleh: Monica (2018), Faroni (2022), Gaol (2019) dan Pangestu (2022).

Monica (2018) melakukan penelitian terhadap mesin pemanen air dari udara dengan menggunakan komponen AC yang terdiri dari kompresor berdaya 1 PK, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator. Alat ini bekerja menggunakan siklus kompresi uap. Penelitian menggunakan refrigeran R22 dengan tambahan 2 buah kipas dan 1 blower yang berada di depan evaporator yang berfungsi untuk memadatkan udara. Variasi dilakukan terhadap peralatan yang digunakan untuk memasukkan udara, yaitu: (a) 2 kipas dengan 1 blower, (b) 1 kipas dengan 1 blower, (c) 1 blower. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Mesin pemanen air dari udara yang menghasilkan volume air terbanyak memiliki nilai  $W_{in}$  sebesar 45,1 kJ/kg, nilai  $Q_{in}$  sebesar 103,8 kJ/kg, nilai  $Q_{out}$  sebesar 148,9 kJ/kg, nilai  $COP_{aktual}$  sebesar 2,302, nilai  $COP_{ideal}$  sebesar 4,296, nilai efisiensi sebesar 53,57 %. Banyaknya air yang dihasilkan mesin pemanen air dari udara yaitu sebesar 2,692 liter/jam (dengan 2 kipas dan 1 blower), 2,284 liter/jam (dengan 1 kipas dan 1 blower), 1,867 liter/jam (dengan 1 blower). Tekanan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 97 psi.

Faroni (2022) dalam penelitiannya tentang pengaruh diameter pipa unit pengembun terhadap massa air yang dihasilkan dari air-water harvester, dalam penelitian ini evaporator yang digunakan terbuat dari bahan tembaga yang berbentuk paralel dan dilakukan tiga eksperimen dengan refrigeran yang digunakan bertipe R134a dan kompresor yang digunakan adalah kompresor  $\frac{1}{2}$  PK jenis rotary. Penelitian ini melakukan variasi pada diameter pipa unit pengembun yaitu diameter 3,00 mm, 4,00 mm dan 6,35 mm dan setelah dilakukan penelitian dapat diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa massa air tertinggi yang didapatkan adalah dalam variasi diameter 3,00 mm dengan massa air yang didapatkan sebesar 0,369 kg/7 jam. Sementara itu COP tertinggi yang didapatkan adalah dalam variasi diameter pipa 3,00 mm yakni sebesar 13,28 dan panas total yang diserap unit pengembun dari udara tertinggi terjadi pada variasi diameter pipa 3,00 mm yaitu sebesar 52,101 W. Efisiensi unit pengembun tertinggi berada pada variasi diameter 6,35 mm yaitu sebesar 2,3819%.

Gaol (2019) dalam penelitiannya yang melakukan variasi pada kecepatan aliran udara pada sistem *air conditioner* dengan pipa sirip yang berdiameter 57,2 cm x 14 cm x 18 cm menggunakan kompresor yang berdaya  $\frac{3}{4}$  PK, kondensor berjenis *air cooled condenser* serta *refrigerant* dengan tipe R410a mendapatkan hasil dengan nilai massa air tertinggi yang didapatkan pada kecepatan aliran udara 6,7 m/s dan 5,5 m/s yaitu sebanyak 2,01 liter/jam serta efisiensi tertinggi didapatkan pada variasi kecepatan aliran udara 4,7 m/s dan 3,2 m/s dengan nilai efisiensi sebesar 57%.

Pangestu (2022) telah melakukan penelitian yang sama dengan usulan penelitian ini yaitu kinerja mesin *air-water harvester* pada berbagai luasan perpindahan panas unit pengembun. Dimana pada penelitian Pangestu (2022) menggunakan variasi luasan perpindahan panas unit pengembun yang merupakan fungsi panjang pipa yaitu panjang pipa 20 cm, 40 cm dan 60 cm dan menghasilkan air yang paling banyak 0,321 kg/7 jam pada panjang pipa 40 cm.

Penelusuran pustaka hanya diperoleh beberapa pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini, dan hanya ada satu pustaka yang meneliti luasan evaporator yaitu Pangestu (2022). Namun Pangestu (2022) menggunakan sistem konveksi alami, sedangkan yang menggunakan konveksi paksa belum ada yang meneliti pengaruh luasan evaporator. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk mengkaji pengaruh luasan evaporator terhadap massa air yang dihasilkan dengan sistem konveksi paksa yaitu aliran udara dibantu menggunakan kipas.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Jenis metode penelitian ini dapat dipakai untuk menguji suatu perlakuan atau desain baru dengan membandingkan satu atau lebih pengujian dengan perlakuan dan tanpa perlakuan.

### 2.1 Persiapan alat dan bahan

Alat dan bahan terlebih dahulu dipersiapkan semuanya agar tidak kebingungan dalam mencari alat dan bahan pada saat penelitian. Peralatan dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi kompresor, kondensor, evaporator, pipa kapiler, termokopel, termometer digital, refrigeran R-134a, barometer, data logger, kipas, anemometer, timbangan, wadah penampung air, *manifold gauge*, udara.

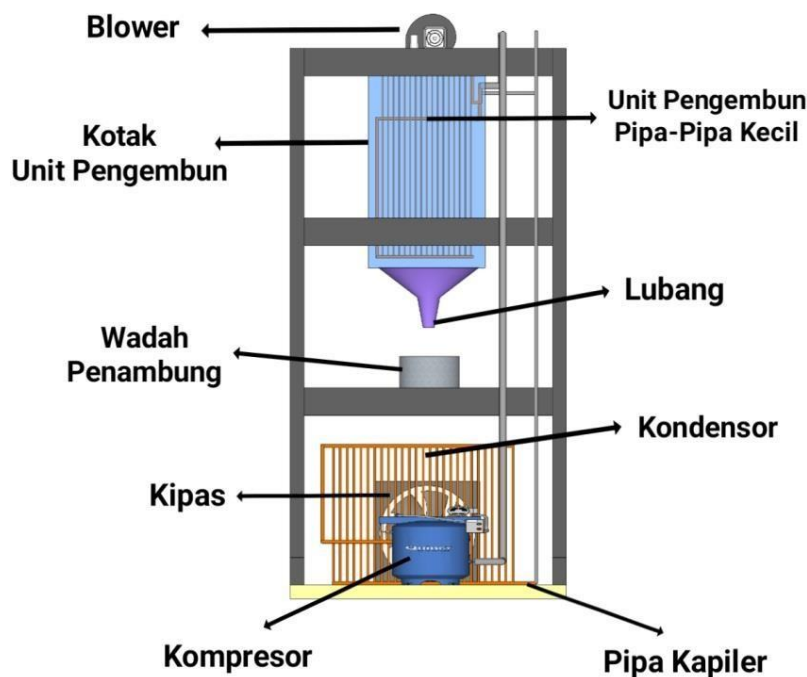
### 2.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua macam variable yaitu :

- a) Variabel terikat adalah variabel yang tidak dapat ditentukan atau tidak dapat diatur, dan diperoleh pada saat pengambilan data serta dimasukkan pada analisis data hasil penelitian. Yang termasuk variabel terikat pada penelitian ini adalah : massa air yang dihasilkan, COP, laju aliran panas total dari udara.
- b) Variabel bebas yaitu variabel yang dapat diatur atau dapat ditentukan atau yang dapat diubah-ubah sesuai dengan tujuan penelitian. Luasan evaporator yang digunakan pada penelitian ini adalah tiga jenis unit luasan atau tiga variasi luasan, unit pertama luasan total 200820,27 mm<sup>2</sup> (selanjutnya disebut variasi 1), unit kedua luasan totalnya 353414,85 mm<sup>2</sup> (variasi 2), unit ketiga luasan totalnya 503984,13 mm<sup>2</sup> (variasi 3), sedangkan diameter pipanya dibuat sama yaitu 1,7 mm.

### 2.3 Tahap penelitian

Menghidupkan data logger dan biarkan data logger mencatat semua suhu, memasang evaporator dengan luasan tertentu, mencatat semua tekanan, suhu dan RH pada saat mesin masih mati, mengisi mesin dengan refrigeran, mengatur kecepatan udara yang masuk ke dalam mesin, dengan cara menghidupkan *blower* pada kecepatan 4 m/s, menghidupkan mesin *air water harvester*, melakukan pencatatan temperatur, tekanan, RH, kecepatan, daya kompresor, massa air setiap jamnya, menghentikan percobaan setelah percobaan berjalan selama 7 jam, melakukan prosedur 1 - 8 untuk variasi luasan evaporator yang lainnya, catatan: Percobaan diulang 3 kali untuk masing-masing variasi.



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin *air water harvester*, yaitu massa air hasil kondensasi, laju aliran perpindahan panas ke evaporator dan COP. Oleh karena itu ada beberapa tahap yang perlu di analisa baik dalam sisi *refrigerant* maupun dari sisi udara. Adapun data yang diperoleh dari penelitian dengan posisi evaporator vertikal, sebagai berikut :

Tabel 3.1. Hasil pengamatan pengambilan data RH dan massa air pada pengambilan ke-1 posisi vertikal.

Waktu (Jam)	$m_{air}$ (g)	$RH_{ling}(\%)$	$RH_{in} (\%)$	$RH_{out} (\%)$
0	0	80	80	80
1	40	76	73	82
2	63	74	73	84
3	71	75	72	81
4	74	73	71	80
5	66	74	71	82
6	71	76	73	81
7	60	76	73	81
Rata-rata		74,86	72,29	81,57
Jumlah	445			

Tabel 3.2. Hasil pengamatan pengambilan data tekanan dan daya kompresor pada pengambilan ke-1 posisi vertikal.

Jam	DayaKompresor				$P_1$ (Psi)	$P_2$ (Psi)	$P_3$ (Psi)	$P_4$ (Psi)	$P_{ling}$ (kPa)
	V (V)	I (A)	PF	P (W)					
0	0	0	0	0,0	100	100	100	100	1002
1	223	2,124	0,78	369,4	30	220	200	55	1003
2	222	2,167	0,79	380,0	30	220	200	55	1003
3	222	2,166	0,79	379,9	30	220	200	55	1002
4	221	2,17	0,79	378,9	30	220	200	55	1001
5	221	2,179	0,79	380,4	30	220	200	55	1000
6	224	2,184	0,79	381,3	30	220	200	55	1000
7	244	2,223	0,8	398,4	30	220	200	55	1000
Rata-rata	225	2,173	0,79	381,2	30,00	220,00	200,00	55,00	1001,29

#### 3.2. Analisis pada psychometric chart

Data yang diperoleh pada *psychometric chart online* yaitu bagian uap air yang ada di udara saat masuk unit pengembun ( $w_1$ ) dan bagian uap air yang ada di udara saat keluar unit pengembun ( $w_2$ ), diperlukan temperatur udara masuk unit pengembun dan  $RH_{in}$ , temperatur udara keluar dari unit pengembun dan  $RH_{out}$ . Dengan cara memasukan temperatur dan RH kedalam *psychometric chart online*: [Free online Psychrometric Calculator \(hvac-calculator.net\)](http://Free online Psychrometric Calculator (hvac-calculator.net)), diperoleh data seperti ditunjukkan pada table 3.4.

Tabel 3.4. Hasil perhitungan psychometric chart pengambilan hari ke-1 dari 3 variasi.

Variasi	$T_{in}$ (°C)	$T_{out}$ (°C)	$RH_{in}$ (%)	$RH_{out}$ (%)	$w_1$ (kg <sub>uap</sub> /kg <sub>udarakering</sub> )
1	30,33	27,53	72,29	81,57	0,01981
2	29,81	27,31	73,86	82,29	0,01964
3	30,51	28,21	71,57	79,14	0,01982

### 3.3. Perhitungan laju aliran panas total yang diserap evaporator

Dari data-data yang diperoleh di dalam penelitian dapat dihitung parameter-parameter: laju aliran massa air yang diembunkan ( $\dot{m}_{air}$ ), laju aliran panas dari udara kering ( $\dot{Q}_{udara\ kering}$ ), laju aliran panas dari embun atau air ( $\dot{Q}_{air}$ ), laju aliran panas dari uap yang didinginkan ( $\dot{Q}_{uap}$ ), laju aliran massa udara kering ( $\dot{m}_{udara\ kering}$ ), laju aliran massa uap masuk ( $\dot{m}_{uap\ masuk}$ ), laju aliran massa udara total ( $\dot{m}_{udara\ total}$ ), dan laju aliran panas total yang diserap unit pengembun ( $\dot{Q}_{udara\ total}$ ).

Tabel 3.3. Hasil perhitungan laju aliran massa air, uap dan udara kering serta laju aliran panas total dari 3 variasi menggunakan data pengambilan ke-1 yang dilakukan dalam penelitian

No	Variasi luasan evaporator (mm <sup>2</sup> )	$\dot{m}_{air}$ (kg/s)	$W_1$ (kg <sub>uap</sub> air/kg <sub>udara</sub> kering)	$\dot{m}_{udara\ kering}$ (kg/s)	$\dot{m}_{uap\ masuk}$ (kg/s)	$\dot{m}_{udara\ total}$ (kg/s)	$\dot{Q}_{total}$ (J/s)
1	200820,27	0,00001766	0,01981	0,01292	0,0002559	0,013174	80,70
2	353414,85	0,00001579	0,01964	0,01291	0,0002690	0,013178	71,77
3	503984,13	0,00001397	0,01982	0,01291	0,0002559	0,013167	64,95

### 3.4. Perhitungan pada siklus kompresi uap

Entalpi *refrigerant* akan digunakan pada perhitungan siklus kompresi uap, dimana entalpi tersebut meliputi: entalpi saat keluar unit pengembun (h<sub>1</sub>), entalpi saat keluar kompresor (h<sub>2</sub>), entalpi saat keluar kondensor (h<sub>3</sub>), entalpi saat masuk unit pengembun (h<sub>4</sub>), h<sub>1</sub> dan h<sub>2</sub> dicari pada tabel *superheated refrigerant* 134a *vaapor*, sedangkan h<sub>3</sub> dan h<sub>4</sub> memiliki entalpi yang sama dapat dicari pada tabel temperatur *saturated refrigerant* 134a *liquid*. Adapun data yang akan digunakan untuk mencari entalpi pada tabel termodinamika, meliputi: tekanan *refrigerant* yang keluar unit pengembun (P<sub>1</sub>), tekanan *refrigerant* yang keluar kompresor (P<sub>2</sub>), tekanan *refrigerant* yang keluar kondensor (P<sub>3</sub>), temperatur keluar unit pengembun (T<sub>1</sub>), temperatur keluar kompresor (T<sub>2</sub>) dan temperatur keluar kondensor (T<sub>3</sub>)

Tabel 3.4. Data hari ke-1 suhu dan tekanan pada inlet dan outlet kompresor dari variasi luasan evaporator 200820,27 mm<sup>2</sup>.

Waktu (jam)	Suhu (°C)				Tekanan absolut (kPa)			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
0	28	28	28	28	789,70	789,70	789,70	789,70
1	27,0	80,2	45,8	5,1	307,15	1617,20	1479,30	479,53
2	26,6	81,1	48,0	6,9	307,15	1617,20	1479,30	479,53
3	26,7	80,	47,1	6,6	307,05	1617,10	1479,20	479,43
4	26,8	80,	47,9	6,6	306,95	1617,00	1479,10	479,33
5	26,7	80,4	48,1	7,8	306,85	1616,90	1479,00	479,23
6	26,5	81,5	49,1	8,5	306,85	1616,90	1479,00	479,23
7	26,7	81,5	50,	9,0	306,85	1616,90	1479,00	479,23
Rata-rata	26,71	80,67	48,00	7,21	306,98	1617,03	1479,13	479,35

Tabel 3.5. Data hari ke-1 hasil pencarian entalpi refrigeran variasi luasan evaporator 200820,27 mm<sup>2</sup>.

Waktu (jam)	h <sub>1</sub> (kJ/kg)	h <sub>2</sub> (kJ/kg)	h <sub>3</sub> (kJ/kg)	h <sub>4</sub> (kJ/kg)
0	265,67	265,67	265,67	265,67
1	274,19	305,02	117,05	117,05
2	273,83	306,05	120,43	120,43
3	273,92	304,79	119,05	119,05
4	274,01	304,79	120,27	120,27
5	273,93	305,25	120,58	120,58
6	273,75	306,51	122,12	122,12
7	273,93	306,51	123,50	123,50
Rata-rata	273,94	305,56	120,43	120,43

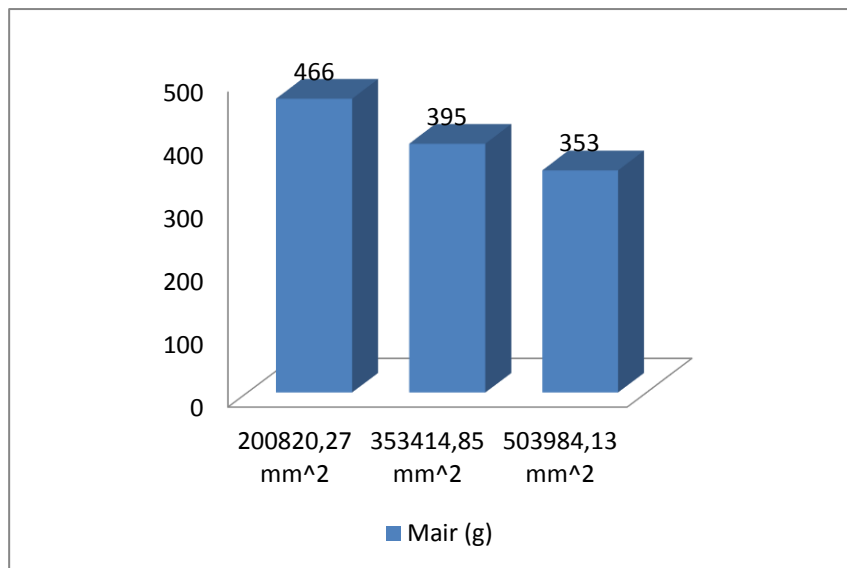
Tabel 3.6. Hasil perhitungan system kompresi uap pengambilan hari ke-1 dari ke-3 variasi.

Variasi luasan evaporator (mm <sup>2</sup> )	Pc (W)	Q <sub>in</sub> (kJ/kg)	Q <sub>out</sub> (kJ/kg)	W <sub>in</sub> (kJ/kg)	COP	COP <sub>R</sub>
200820,27	381,2	153,51	185,13	31,63	4,86	6,12
353414,85	370,6	155,12	192,97	37,84	4,11	6,30
503984,13	371,7	155,81	193,52	37,72	4,14	6,08

### 3.5. Pembahasan

Hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang dihasilkan dari udara menggunakan mesin *air-water harvester* siklus kompresi uap telah disajikan di paragraf sebelumnya dan di lampiran. Pengambilan data dilakukan setiap variasi sebanyak 3 kali dengan total 9 hari. Pengambilan data dilakukan selama 7 jam dimulai dari jam 09.00 s/d 16.00. Data yang ditampilkan di grafik adalah data rata-rata dari 3 kali pengulangan dalam satu variasi. Berikut 3 grafik yang ditampilkan yaitu jumlah air yang dihasilkan ( $m_{air}$ ), nilai koefisien prestasi (COP), dan panas total yang diserap evaporator dari udara yang didinginkan ( $\dot{Q}_{total}$ ).

Hasil massa air rata-rata yang ditampilkan pada gambar 3.1 menunjukkan bahwa pada variasi 1 menghasilkan massa air terbanyak yaitu 0,446 kg/7 jam, sedangkan variasi 2 sebesar 0,395 kg/7 jam dan variasi 3 yaitu 0,353 kg/7 jam. Hal ini disebabkan oleh penyerapan kalor atau perpindahan panas pada variasi 1 lebih maksimal terjadi. Kemungkinan besar untuk luasan yang terkecil itu, semua refrigeran mengalir merata pada setiap pipa evaporatornya sehingga setiap pipa memiliki suhu rendah yang sama. Oleh sebab itu, embun terbentuk pada setiap pipa dan menyebabkan jumlah massa air yang dihasilkan lebih banyak. Namun semakin kecil luasan evaporator yang digunakan dapat mempengaruhi massa air yang diembunkan atau dihasilkan. Pada luasan variasi 1 diperoleh massa air yang paling banyak. Hal ini bisa terjadi karena pada variasi 1 refrigerannya mengalir secara maksimal, jadi uap air yang diembunkan sempat terembun. Hal ini kemungkinan pada variasi 3 refrigeran yang mengalir pada pipa evaporator tidak maksimal sehingga massa air yang didapatkan paling sedikit dibandingkan variasi lainnya. Berikut adalah grafik dari rata-rata air yang dihasilkan dari 3 variasi yang masing-masing diulang 3 kali yang disajikan pada gambar 3.1.

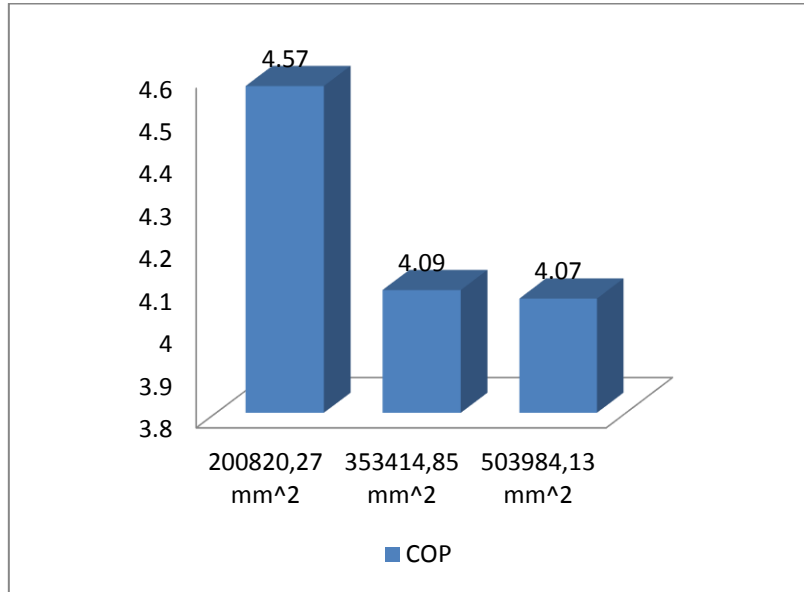


Gambar 3. 1 Rata-rata air yang dihasilkan dari 3 variasi yang masing-masing diulang 3 kali

COP rata-rata dari 3 variasi selama 3 hari dapat dilihat pada gambar 3.2. Gambar 3.2 menunjukkan bahwa COP tertinggi terjadi pada luasan evaporator 200820,27 mm<sup>2</sup> (variasi 1) yaitu 4,57 dan nilai COP terendah terjadi pada luasan 503984,13 mm<sup>2</sup> (variasi 3) yaitu 4,07. Hal ini karena pada luasan evaporator 503984,13 mm<sup>2</sup> (variasi 3), rata-rata kerja kompresor ( $W_{in}$ ) dan kalor yang diserap oleh

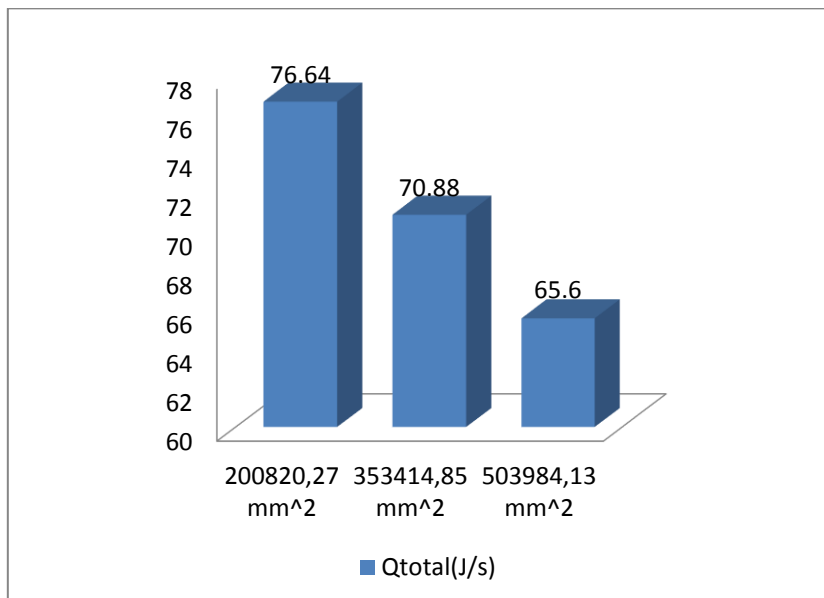
evaporator ( $Q_{in}$ ) lebih besar dari pada variasi lainnya.

COP adalah perbandingan beban kalor persatuan massa *refrigerant* yang diserap oleh *refrigerant* pada unit pengembun dengan kerja kompresor persatuan massa *refrigerant*. COP dicari menggunakan nilai entalpi *refrigerant*  $h_1$ ,  $h_2$  dan  $h_4$ , nilai COP<sub>aktual</sub> tertinggi didapat dari variasi 1, hal ini bisa terjadi karena penyerapan kalor pada unit pengembun lebih optimal dibandingkan dengan variasi lainnya.



Gambar 3.2 COP rata-rata dari 3 variasi yang masing-masing diulang 3 kali

Panas total yang diserap oleh evaporator dari udara yang didinginkan dari 3 variasi dapat dicari dengan menjumlahkan  $Q_{udara\ kering}$ ,  $Q_{uap}$  dan  $Q_{air}$  dimana data hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Panas total rata-rata yang diserap evaporator dari udara yang didinginkan dari 3 variasi yang masing-masing diulang 3 kali

Berdasarkan gambar 3.3 diatas dapat disimpulkan bahwa panas total rata-rata yang diserap evaporator dari udara yang didinginkan, nilai tertinggi terdapat pada variasi 1 yaitu 76,64 J/s dan panas total rata-rata yang paling rendah diserap evaporator dari udara yang didinginkan yaitu pada variasi 3

sebesar 65,60 J/s. Hal ini disebabkan karena selisih suhu udara masuk dan udara keluar lebih tinggi pada variasi 1 dibandingkan dengan variasi lainnya. Mengapa perbedaan suhu udara masuk dan keluar untuk variasi 1 lebih tinggi, sebab kemungkinan besar semua pipa pada evaporator 1 teraliri refrigeran sehingga suhu dinding evaporator merata dan akhirnya terjadi perpindahan panas yang merata pada seluruh permukaan evaporator.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh luasan evaporator terhadap massa air yang dihasilkan dari mesin *air-water harvester* konveksi paksa untuk kompresor  $\frac{1}{2}$  PK dan refrigeran 134-a dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Semakin kecil permukaan evaporator, semakin banyak massa air yang dihasilkan. Massa air tertinggi sebanyak 0,446 kg/7 jam dihasilkan dengan menggunakan variasi luasan evaporator yang paling kecil yaitu, 200820,27 mm<sup>2</sup>.
2. COP dengan nilai tertinggi yang didapatkan sebesar 4,54 pada luasan evaporator yang paling kecil 200820,27 mm<sup>2</sup>.
3. Laju aliran panas dari udara tertinggi terjadi pada luasan evaporator yang paling kecil 200820,27 mm<sup>2</sup> yaitu sebesar 76,64 W.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, Y.W.T. (2018). Karakteristik Mesin Penghasil Air Dari Udara Menggunakan Mesin Siklus Kompresi Uap Dengan Tambahan Kipas Pematik Udara Berkecepatan Putaran Kipas 300 RPM Dan 350 RPM. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Skripsi*.
- Azari, A. (2022). Pengaruh Diameter Pipa Evaporator Terhadap Massa Air Yang Dihasilkan Dengan Sistem Kompresi Uap. Fakultas Teknik Universitas Mataram. *Skripsi*.
- Ambali, D. P. P., & Lolo, J. A., 2019. Analisis Potensi Teknologi Pemanen Kabut (Fog Harvesting) Sebagai Alternatif Sumber Daya Air Terbarukan Di Kabupaten Toraja Utara, (Studi Kasus : Desa Benteng Mamullu, Kecamatan Kapala Pitu). *Jurnal Teknik DynamicSaint*, 4(2), 822-830.
- Bernad, L.F. (2019). Analisis Mesin Penghasil Aquades Menggunakan Mesin Siklus Kompresi Uap Dengan Pengaruh Putaran Kipas Sebelum Evaporator. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- blogspot.com.(2022,November12).website:<https://2.bp.blogspot.com/UvmztriGqoY/VorohQZd8I/AAAAAAAAADk/AIQjYS8px6MJ7gQrfwaz3immpBoi8QswACLcB/s1600/konsep%20Brainmaker.JPG>
- Cengel, Y. A., Boles, M. A. (1994) *Thermodynamics an Engineering Approach*, 5th ed., USA., Mc Graw Hill Inc.
- Dirgantara, R.D. (2020). Pengaruh Posisi Evaporator Terhadap Jumlah Air Embun Yang Dihasilkan Dengan Menggunakan Sistem Kompresi Uap. Fakultas Teknik Universitas Mataram. *Skripsi*.
- Damanik, Y.V. (2018). Pengaruh Kecepatan Putaran Kipas Terhadap Performansi Mesin Destilasi Air Dari Udara Menggunakan Siklus Kompresi Uap. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Skripsi*.
- Effendy, M. (2005). Pengaruh kecepatan Udara pendingin kondensor terhadap koefisien Prestasi Air Conditioning. *Jurnal teknik Gelagar*, 16.
- Fuad, A.C.L. (2016). Studi Eksperimen Pengaruh Panjang Pipa Kapiler Dan Variasi Beban Pendinginan Pada Sistem Refrigerasi Cascade (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Faroni, A. (2022). Pengaruh Diameter Pipa Unit Pengembun Terhadap Massa Air Yang Dihasilkan Dari Air-Water Harvester. Fakultas Teknik Universitas Mataram. *Skripsi*.
- Fauzan, M. (2022), Kinerja Mesin Air Water Harvester Dengan Unit Pengembun Pada Berbagai Kecepatan Udara Masuk. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. *Skripsi*.
- Gaol, C.L. (2019). Mesin Penghasil Air Dari Udara Dengan Menggunakan Komponen Air Conditioner  $\frac{3}{4}$  PK. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Skripsi*.
- Monica, T. (2018). Pengaruh Adanya Blower dan Kipas Terhadap Karakteristik Mesin Pemanen Air dari Udara. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Skripsi*.
- Mirmanto, Syahrul, M., Wijayanta, A.T., Mulyanto, A., Winata, L.A., (2021). Effect Of Evaporator Numbers On Water Production Of a Free Convection Air Water Harvester: Casestudies in thermal engineering, 72.
- Mrihardjono, J., Ariwibowo, D., Sutrisno., Tadeus, Y, D., (2021). Epek penambahan evaporator pada atmosphere water harvester (AWH) terhadap performa sistem. *Jurnal Gema Teknologi*.
- Nugroho, L.B.A. (2018). Karakteristik Mesin Penghasil Air Aki Menggunakan Siklus Kompresi Uap Dengan



- Variasi Tanpa Pancuran dan Tanpa kain Basah dan Dengan dan Kain Basah. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Padang, Y. A. (2019). Refrigerator dan Pompa Kalor. Dalam Y. A. Padang, Termodinamika 1 (hal. 250-280). Mataram: Mataram University Press.
- Prasetya, I.A. (2022). Pengaruh Tekanan Unit Pengembun Pada Mesin Air-Water Harvester Terhadap Massa Air Yang Dihasilkan. Fakultas Teknik Universitas Mataram. Skripsi.
- Prasetyo, A., 2018, Karakteristik Mesin Penangkap Air Dari Udara Yang Menggunakan Komponen Mesin Ac 1,5 PK, Pogram Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Pangestu, A. D. A. (2022). Kinerja Mesin Air-Water Harvester Pada Berbagai Luasan Perpindahan Panas Unit Pengembun. Fakultas Teknik Mesin, Universitas Mataram. Skripsi.
- Ramli, M. (2023), Pengaruh Posisi Evaporator Koil Terhadap Massa Air Yang Dihasilkan Pada Mesin Air Water Harvester Sistem Konveksi Alami, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Skripsi.
- Riswoko, (2018). Mesin Penangkap Air Dari Udara Menggunakan Siklus Kompresi Uap Dengan Kecepatan Putar Kipas 400 RPM Dan 450 RPM, Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Suriatman, A. (2023). kinerja air-water harvester dengan unit pengembunan pipa-pipa kecil pada berbagai kecepatan udara masuk. Fakultas Teknik Universitas Mataram. Skripsi.
- Talarima, J.G. (2016). Air Cooler Dengan Mempgunakan Air Yang Didinginkan Mesin Pendingin. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Winata L.A. (2021). Pengaruh Jumlah Pipa Evaporator Vertikal Terhadap Laju Aliran Massa Air Yang Diembunkan Dari Udara. Fakultas Teknik Universitas Mataram. Skripsi.
- www.perbedaan antara konveksi alami dan paksa (2023). Konveksi paksa dan alami. <https://id.strephonsays.com/natural-and-forced-convection-7072>
- www.hvac-calculator.net. (2021). cakulator psychrometric chart online. <http://www.hvac-calculator.net/index.php?v=2/>
- www.agronet.co.id.(2022,Oktober27).www.agronet.co.id:<https://www.agronet.co.id/detail/senggang/teknologi/1252-Cara-Cerdas-Memanen-Air>
- Zikri, T. I . (2023). Pengaruh Kecepatan Udara Masuk Dengan Kipas di Sisi Keluaran Evaporator Terhadap Massa Air yang Dihasilkan. Fakultas Teknik Universitas Mataram. Skripsi.