



**BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN :  
BERITA ACARA PERKULIAHAN  
SEMESTER GENAP 2023/2024**

**MESIN PENDINGIN(P) /3 SKS  
kLS k**

**LAMPIRAN BERITA ACARA PERKULIAHAN :**

1. SK Dekan
2. Presensi Kehadiran Kuliah Mahasiswa
3. Hasil Evaluasi Belajar Mahasiswa
4. Hand-out Bahan Ajar

**Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
J a k a r t a  
2 0 2 4**



SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK  
Nomor 48 - VI / 03.1-F/II/2024  
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2023/2024

Nama	Ir. Harwan Ahyadi, MT	Status Pegawai	Tetap
NIK/ NIDN/ NIDK	0188778	Program Studi	Teknik Industri S1
Jabatan Akademik	Lektor Kepala		

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam	Kredit (SKS)	Hari	
I. PENDIDIKAN & PENGAJARAN	<b>1. Pengajaran di kelas termasuk laboratorium</b>					
	1. Kalkulus 2 (K)		10:00-12:10	2	Selasa	
	2. Ajabar Linier (K)		13:00-14:40	2	Rabu	
	3. Perencanaan dan Pengembangan Produk (K)		08:00-10:00	2	Selasa	
	4. Perencanaan dan Pengembangan Produk		20:00-20:50	2	Kamis	
	5. Analisa Vektor		13:00-14:40	2	Rabu	
	<b>2. Pembimbing</b>				1	
	1. Seminar				1	
	2. Kerja Praktek				1	
	3. Tugas Akhir/Tesis				1	
	4. Pembimbing Akademik					
	<b>3. Penguji</b>				1	
	1. Tugas Akhir/Tesis				1	
2. Kerja Praktek						
<b>4. Tugas Tambahan</b>						
1. Mendukung jabatan di Perguruan Tinggi						
II. PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah					
	2. Penulisan Karya Ilmiah			1		
	3. Penulisan Diktat Kuliah					
	4. Menerjemahkan Buku Kuliah					
	5. Pengembangan Program Kuliah Kurikulum					
	6. Pengembangan Bahan Ajar					
III. PENGABDIAN PADA MASYARAKAT	1. Mendukung jabatan di Pemerintahan					
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan dan Penelitian					
	3. Memberikan penyuluhan/pelatihan/penyabaran/ceramah				1	
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat					
	5. Menulis karya Pengmas yang tidak dipublikasikan					
	6. Pengelolaan Jurnal Ilmiah					
IV. PENUNJANG	1. Menjadi anggota/panitia pada badan/lembaga suatu PT					
	2. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah					
	3. Menjadi anggota organisasi profesi					
	4. Mewakil PT/lembaga pemerintah, duduk dalam panita antar lembaga					
	5. Menjadi anggota delegasi nasional ke pertemuan internasional					
	6. Berperan Serta Aktif dalam pertemuan ilmiah/seminar					
	7. Anggota dalam tim layanan pendidikan					
Jumlah Total				16		

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Tembusan :

1. Wakil Rektor 1 - ISTN
2. Wakil Rektor 2 - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
3. Kepala Program Studi Teknik Sipil
4. Arsip





# INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : [www.istn.ac.id](http://www.istn.ac.id) / e-Mail : [admin@istn.ac.id](mailto:admin@istn.ac.id) / Telepon : (021) 7270090

## JURNAL PERKULIAHAN TEKNIK MESIN S1 2023 GENAP

MATA KULIAH : Mesin Pendingin (P)  
 NAMA DOSEN : Ir. HARWAN AHYADI, MT.  
 KREDIT/SKS : 3 SKS  
 KELAS : K

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
1	Kamis, 14 Maret 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Pendahuluan ,RPS ,Tatatertib	t Pendahuluan,RPS dan Tata tertib	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
2	Kamis, 21 Maret 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Pendahuluan, Rps, tata tertib perkuliahan	Pendahuluan, Rps, tata tertib perkuliahan	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
3	Kamis, 28 Maret 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Thermodinamika Mesin pendingin	Thermodinamika Mesin pendingin	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
4	Kamis, 4 April 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Refrigerant	Refrigerant	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
5	Kamis, 18 April 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Tugas	Tugas	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
6	Kamis, 25 April 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	psychometric	psychometric Bahan pembelajaran yang telah dibagikan adalah pertemuan 6, dan Phycometrik	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
7	Kamis, 2 Mei 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	pengantar cooling load	Pengantar cooling load	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
8	Kamis, 16 Mei 2024	18:40	23:59	R-C6	Selesai	UTS	Bahan pembelajaran yang telah dibagikan adalah UTS	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	



# INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : [www.istn.ac.id](http://www.istn.ac.id) / e-Mail : [admin@istn.ac.id](mailto:admin@istn.ac.id) / Telepon : (021) 7270090

## JURNAL PERKULIAHAN TEKNIK MESIN S1 2023 GENAP

MATA KULIAH : Mesin Pendingin (P)  
 NAMA DOSEN : Ir. HARWAN AHYADI, MT.  
 KREDIT/SKS : 3 SKS  
 KELAS : K

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
9	Kamis, 30 Mei 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Perpipaan CT	Perpipaan CT	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
10	Kamis, 6 Juni 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Cooling Tower	Cooling tower Bahan pembelajaran yang telah dibagikan adalah Pertemuan ke 10	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
11	Kamis, 13 Juni 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Pump.	Pump	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
12	Kamis, 20 Juni 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Duct	Duct	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
13	Kamis, 27 Juni 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Absorbsi	Absorsi	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
14	Kamis, 4 Juli 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Cooling tower	Cooling tower	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
15	Kamis, 11 Juli 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	Resume Materi	Resume Mater	(1 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	
16	Kamis, 18 Juli 2024	18:40	20:50	R-C6	Selesai	UAS	UAS	(2 / 2)	Ir. HARWAN AHYADI, MT.	

Jakarta Selatan, 13 Agustus 2024  
Ketua Prodi Teknik Mesin S1

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Amu', followed by a horizontal line.

Dr., Ir. KOSWARA, M.Sc.  
NIP 202001-030



# INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : [www.istn.ac.id](http://www.istn.ac.id) / e-Mail : [admin@istn.ac.id](mailto:admin@istn.ac.id) / Telepon : (021) 7270090

## NILAI PERKULIAHAN MAHASISWA

PRODI : TEKNIK MESIN S1

PERIODE : 2023 GENAP

Mata kuliah : Mesin Pendingin (P)

Nama Kelas : K

Kelas / Kelompok :

Kode Mata kuliah : 22163KOE01

SKS : 3

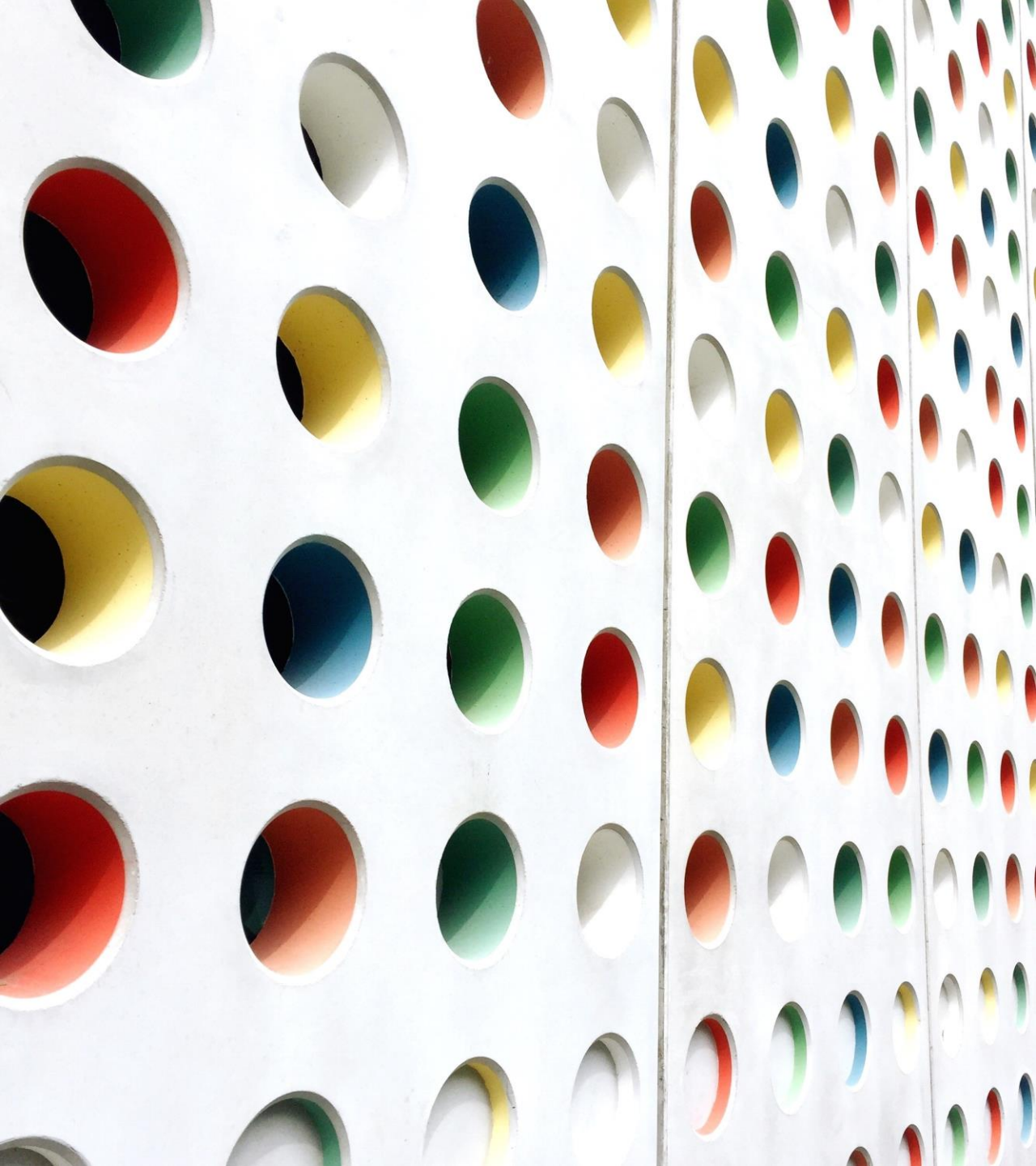
No	NIM	Nama Mahasiswa	TUGAS INDIVIDU (40%)	UTS (30%)	UAS (30%)	Nilai	Grade	Lulus	Sunting KRS?	Info
1	23214701	WILLIAM DADY REDYANTO	80.00	80.00	80.00	80.00	A	✓		
2	23214702	FARHAN ZULFIKAR	75.00	75.00	80.00	76.50	A-	✓		
Rata-rata nilai kelas			<b>77.50</b>	<b>77.50</b>	<b>80.00</b>	<b>78.25</b>	<b>3.85</b>			

Pengisian nilai untuk kelas ini ditutup pada **Rabu, 31 Juli 2024** oleh **198808-002**

Tanggal Cetak : Senin, 19 Agustus 2024, 11:52:42

Paraf Dosen :

Ir. HARWAN AHYADI, MT.



**MK. MESIN PENDINGIN**

# **PERTEMUAN -1 MESIN PENDINGIN**

---

**HARWAN AHYADI**

# SILABI

---

1. Pendahuluan: pengenalan mesin pendingin.
2. Siklus yang terjadi pada mesin Pendingin.
3. Refrigerant.
4. Perancangan beban pendingin.
5. Psychrometri chart.
6. Saluran udara.
7. Pemipaan.
8. Cooling Tower



# DAFTAR PUSTAKA

---

1. Andrew D. Althouse, Carl H. Turnquist, Alferd F. Bracciano "Modern Refrigeration and Air Conditioning"
2. ASHRAE, System Volume 1980.
3. CARRIER HANDBOOK
4. "PN. Ananthanarayanan "BASIC REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING"
5. Wiranto Arismunandar, Heizo Suito "Penyegar Udara"

# MESIN REFRIGERASI SIKLUS THERMODINAMIKA

---

Mesin refrigerasi SIKLUS KOMPRESI UAP ( SKU )

- Mesin refrigersi SIKLUS JET ( SJU )
- Mesin refrigersi SIKLUS UDARA ( SU )
  - Mesin refrigerasi TABUNG VORTEK ( TV )

Mesin refrigerasi SIKLUS KOMPRESI UAP

*( SKU ), merupakan jenis mesin refrigerasi yang paling banyak dipergunakan saat ini dan yang akan dibahas lebih rinci dibandingkan dengan jenis siklus yang lain.*

# Difinisi

---

## **REFRIGERASI:**

Adalah suatu proses penyerapan panas dari suatu zat atau produk, sehingga temperaturnya berada dibawah temeperatur lingkungan .

## **MESIN REFRIGERASI:**

Atau yang biasa disebut juga Mesin Pendingin, adalah mesin yang dapat menimbulkan efek refrigerasi.

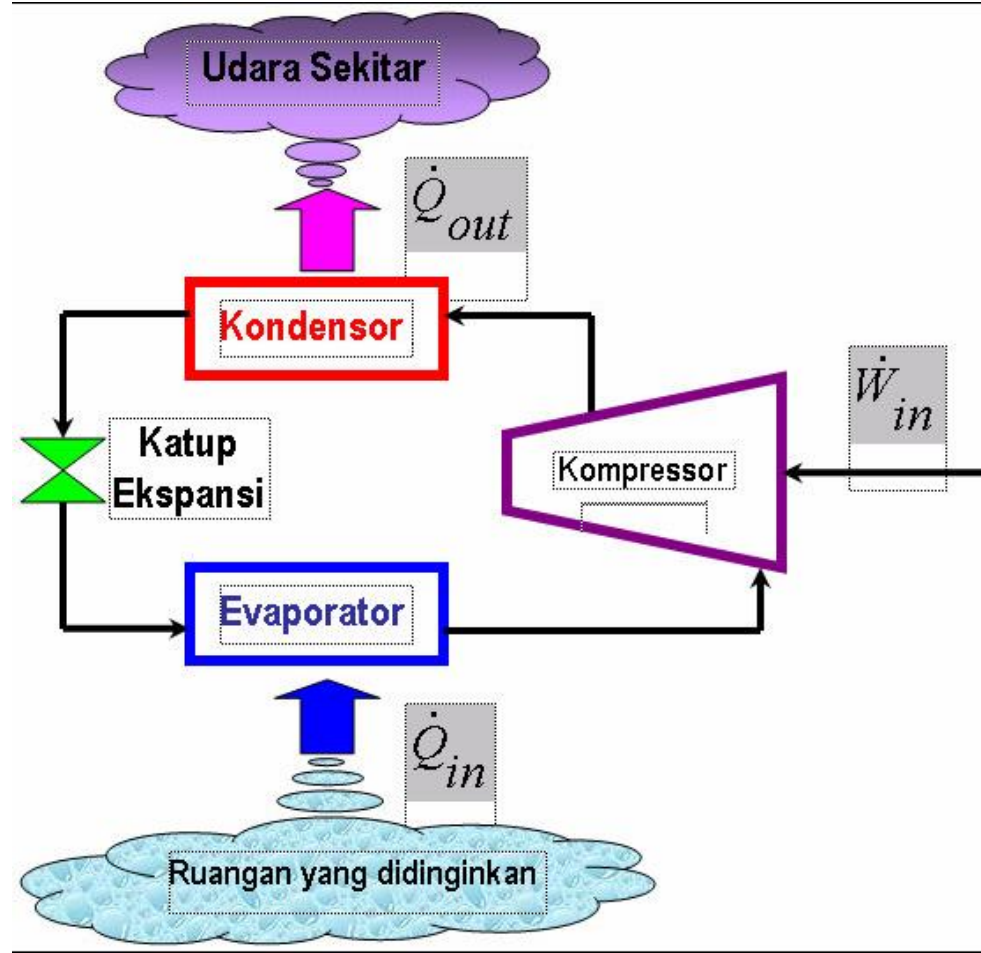
## **REFRIGERAN:**

Adalah zat yang digunakan sebagai fluida kerja dalam proses penyerapan panas.

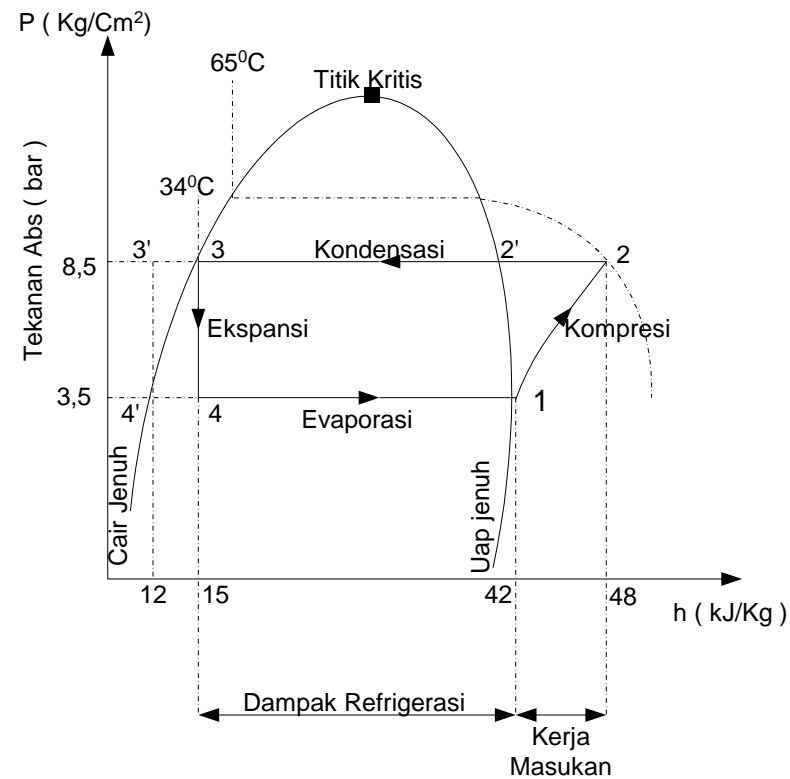
# APLIKASI MESIN REFRIGERASI SIKLUS KOMPRESI UAP

JENIS MESIN REFRIGERASI	CONTOH
REFRIGERASI DOMESTIK	LEMARI ES, DISPENCER AIR
REFRIGERASI KOMERSIAL	Pendingin minuman botol, Box Es krim, lemari pendingin Supermarket.
REFRIGERASI INDUSTRI	Pabrik Es, Cold Storage, Mesin Pendingin, untuk Industri Proses.
REFRIGERASI TRANSPORT	Refrigerasi Truck, Train and Containers
REFRIGERASI DOMESTIK DAN KOMERSIAL	AC Window, Split, dan Package
CHILLER	Water Cooled and Air Cooled Chillers
MOBILE AIR CONDITION (MAC)	AC Mobil

# Skema kerja



# DIAGRAM p-h



Gbr.6. Diagram P-h

# Proses – proses Siklus kompresi uap :

---

## 1-2 : ***Proses Kompresi,***

Kompresor menghisap uap refrigeran dari evaporator dan dikompresikan. Didalam kompresor ini tekanannya dinaikan untuk memudahkan pencairan kembali. selama proses kompresi berlangsung temperatur naik.

## 2-3 : ***Proses Kondensasi,***

uap refrigeran yang bertekanan dan bertemperatur tinggi masuk dalam kondensor yang didinginkan dengan udara atau air pendingin sehingga refrigeran melepaskan panas laten pengembunan dan mengalami perubahan fasa dari uap ke cair. Selama proses ini tekanan dan temperatur refrigeran tetap.

---

### **3-4: Proses Ekspansi,**

Refrigeran cair bertemperatur dan bertekanan tinggi masuk ke dalam katup ekspansi dan keluar berupa kabut yang disemprotkan, dimana temperature dan tekanannya rendah.

#### **4-1 : Proses Penguapan,**

Kabut refrigeran masuk ke dalam evaporator yang disemprotkan dengan udara atau air sehingga kabut refrigeran berubah menjadi uap dengan mengambil panas penguapan dari udara atau air tadi sehingga air atau udara yang keluar dari evaporator menjadi dingin



## ***Coeffisien Of Performance ( COP ) :***

---

$$\text{COP} = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

COP = Coef, of Perfmanance

$h_1$  = entalpi keluar evaporator (kJ/kg)

$h_4$  = entalpi masuk evaporator (kJ/kg)

### c. Kalor yang dilepaskan kondensor (kalor kondensasi)

---

Dari kesetimbangan energi, maka kalor yang akan dilepaskan oleh kondensor besarnya adalah sama dengan penjumlahan antara kalor yang diserap oleh evaporator dan kalor yang diperlukan kompresi, sehingga :

$$q_c = h_2 - h_3$$

Dimana :

$q_c$  = kalor yang dilepaskan kondensor (kJ/kg)

$h_2$  = entalpi masuk kondensor (kJ/kg)

$h_3$  = entalpi keluar kondensor (kJ/kg)

---

d. Jumlah massa refrigeran .

$$Q_{ac} = m \cdot (h_1 - h_4)$$

Dimana :

$Q_{ac}$  = kapasitas refrigerasi (kW)

$m$  = laju aliran massa refrigeran (kg/s)

$h_1$  = entalpi keluar evaporator (kJ/kg)

$h_4$  = entalpi masuk evaporator (kJ/kg)

---

## 1.Kompresor

Berfungsi untuk menaikkan dan mengalirkan tekanan gas refrigeran yang selanjutnya dicairkan didalam kondensor

## 2.Kondensor

Berfungsi mencairkan gas refrigeran, kemudian refrigeran cair diuapkan dengan menyemprotkannya melalui katub expansi.

---

### 3. Evaporator

Berfungsi untuk menguapkan cairan bahan pendingin ( refrigeran ) menjadi gas dengan mengambil atau menyerap kalor dari udara yang ada disekitarnya.

### 4. Katub ekspansi

Berfungsi untuk menyemprotkan refrigeran cair sehingga menjadi uap kedalam evaporator yang bertekanan rendah.