

**ANALISIS KINERJA EVAPORATOR PADA AC SPLIT  
MENGUNAKAN R-22 DAN R-32**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**SHIHAB MARTUA SIAGIAN  
178130010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MADAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/7/24

Access From (repository.uma.ac.id)4/7/24

**ANALISIS KINERJA EVAPORATOR PADA AC SPLIT  
MENGUNAKAN R-22 DAN R-32**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh:

**SHIHAB MARTUA SIAGIAN**

**NPM 178130010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

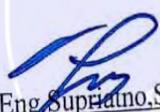
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

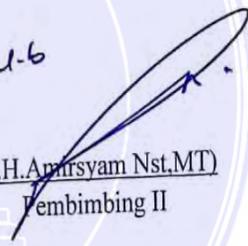
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Analisis kinerja *Evaporator* Pada *Ac Split* Menggunakan R-22 dan R-32  
Nama Mahasiswa : Shihab Martua Siagian  
NIM : 178130010  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
(Dr. Eng. Supriatno, ST, MT)  
Pembimbing I

u-6  
  
(Ir. H. Amrasyam Nst, MT)  
Pembimbing II

  
(Dr. Eng. Supriatno, ST, MT)  
Dekan

  
(Dr. Irwandi, ST, MT)  
Ka. Prodi

Tanggal Lulus: 09 Maret 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai sorma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SHIHAB MARTUA SIAGIAN

NPM : 178130010

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir Skripsi Tesis

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul

**“ANALISIS KINERJA EVAPORATOR PADA AC SPLIT MENGGUNAKAN R-22 DAN R-32”**

Beserta perangkat yang ada (jika di perlukan) Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini universitas area berhak menyimpan mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan pangkalan data (database) merawat dan membublikasikan tugas akhir skripsi tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di: Medan

Pada Tanggal : 09 Maret 2024

Yang Menyatakan

(Shihab Martua Siagian)

v

## RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan di Tanjung Morawa Pada tanggal 07 Desember 1999

Dan ayah Abdul Jabbar dan ibu Nur lela siregar penulis merupakan putra pertama dari dua Bersaudara

Tahun 2017 Penulis lulus dari SMK N1 L.Pakam dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis melakukan praktek kerja lapangan(PKL) di PMKS Simpang Gambir



## ABSTRAK

Mesin pendingin AC (Air Conditioner) bekerja berdasarkan siklus pendingin kompresi uap (vapor compression refrigeration cycle). Pada siklus pendingin ini terdapat 4 komponen utama yaitu: evaporator, kompresor, kondensor, dan alat ekspansi. Untuk mengukur unjuk kerja pada mesin pendingin biasanya dinyatakan dengan COP (Coefficient Of Performance). COP merupakan efek refrigerasi dibagi dengan kerja yang diperlukan sistem (kerja kompresor) Semakin tinggi COP yang dimiliki oleh suatu mesin pendingin maka akan semakin efisien mesin pendingin tersebut. Adapun rumusan masalah yang diambil pada Tugas Akhir ini adalah kinerja evaporator terhadap Coefficient of Performance (COP) AC split, bagaimana pengaruh evaporator terhadap efek refrigerasi.

Kata kunci : AC, Evaporator, COP

## **ABSTRAK**

*Air conditioners work on a vapor compression refrigeration cycle. There are 4 main components in this cooling cycle, namely: evaporator, compressor, condenser, and expansion device. To measure the performance of a refrigeration machine, it is usually expressed by COP (Coefficient Of Performance). COP is the refrigeration effect divided by the work required by the system (compressor work). The higher the COP owned by a refrigeration machine, the more efficient the refrigeration machine will be. The formulation of the problem taken in this Final Project is the performance of the evaporator on the Coefficient of Performance (COP) of split AC, how does the effect of the evaporator on the refrigeration effect.*

*Keywords: AC, Evaporator, COP*

## KATA PENGANTAR

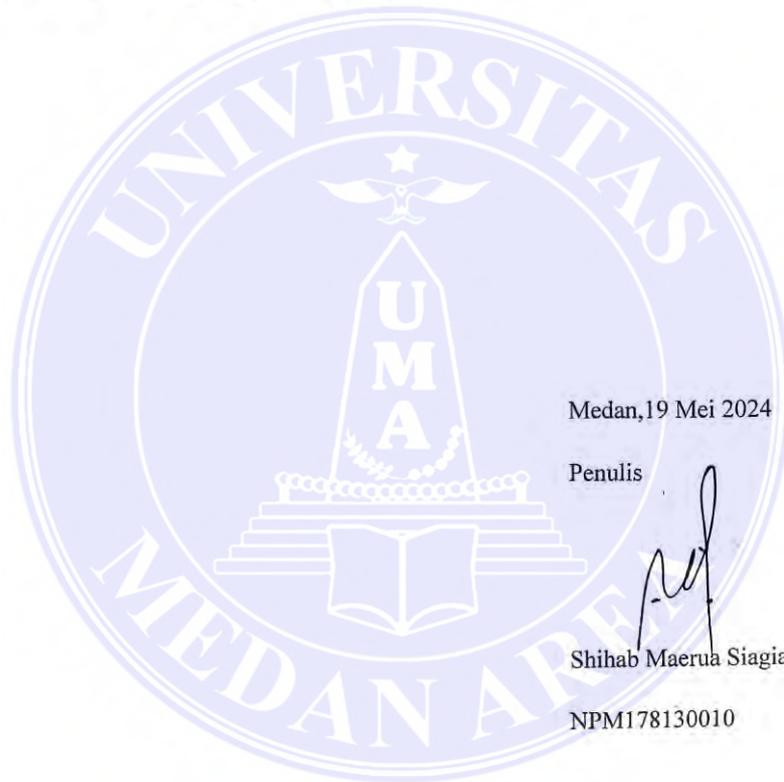
Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan berupa kesehatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penelitian ini merupakan Tugas Akhir guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Universitas Medan Area.

Dalam Penulisan dan penelitian skripsi ini banyak kendala yang penulis alami, namun berkat bantuan moral dan material dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat diselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr.Eng,Supriatno,ST,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Susilawati, S.Kom, M.Kom, selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr.Iswandi, ST,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
5. Bapak Dr.Eng,Supriatno,ST,MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. H. Amirsyam Nasution, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi di Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
7. Bapak Abdul jabbar dan Ibu Nurlela siegar, selaku Orang Tua yang telah memberi motivasi dan dukungan dalam pengerjaan skripsi

8. Teman-teman keluarga besar Teknik Mesin Angkatan 2017 yang selalu menjadi rumah bagi penulis.

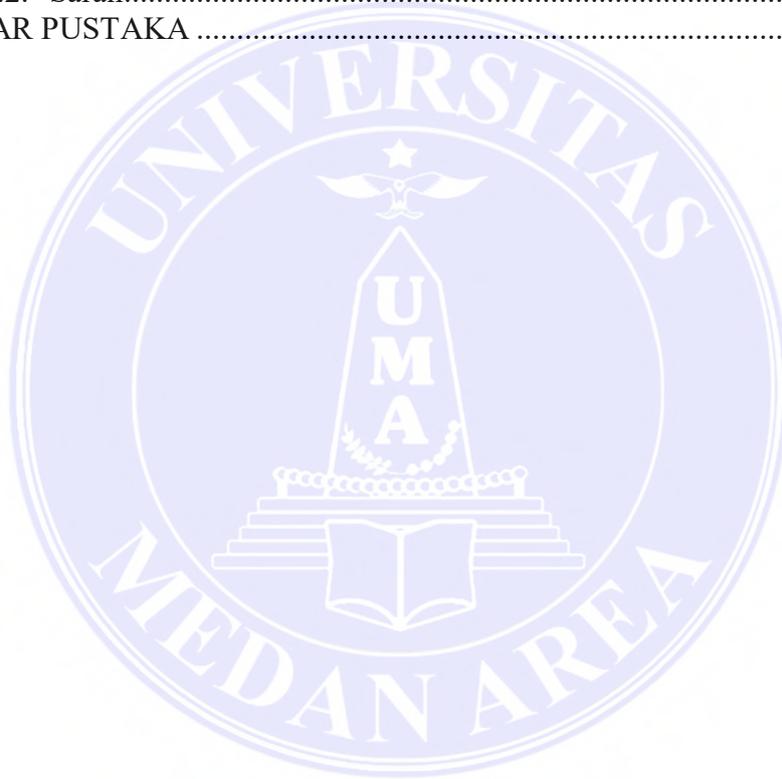
Penulis berusaha untuk memberikan yang terbaik, tetapi penulis menyadari sebagai seorang manusia tentunya tidak luput dari segala kesalahan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis meminta maaf jika dalam skripsi ini masih terdapat berbagai kesalahan dan kekurangan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	1ii
DAFTAR NOTASI.....	1iii
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Air Conditioner .....	7
2.2. Devinisi AC Split .....	8
2.3. Komponen-Komponen Utama AC Split.....	10
2.3.1. Evaporator .....	10
2.3.2. Kompresor.....	11
2.3.3. Pipa Kapiler.....	11
2.3.4. Refrigerant.....	12
2.3.5. Kondensor .....	13
2.4. Kompnen Pendukung Ac Split.....	14
2.4.1. Stainer .....	14
2.4.2. Oil Kompresor.....	14
2.5. Tipe Dan Jenis Freon .....	15
2.6. Siklus Kompresi Uap Aktual .....	16
2.7. Prinsip Kerja Evaporator.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2. Jadwal Kegiatan .....	19
3.3. Bahan Dan Alat.....	20
3.4. Variabel Penelitian.....	24
3.5. Prosedur Penelitian.....	24
3.5.1. Proses Pemvakuman Ac Split .....	24
3.5.2. Proses Pengisian Refrigerant.....	25
3.6. Pengambilan Data .....	25
3.7. Metode Pengumpulan Data.....	26
3.8. Cara Pengambilan Data.....	27
3.9. Diagram Alur Penelitian .....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1. Data penelitian R-22 .....	33
4.2. Data penelitian R- 32 .....	33
4.3. Mencari nilai entalpy R-22 dan R-32 .....	35
4.3.1 Nilai entalpy pada R-22 .....	35
4.3.2 Nilai entalpy pada R-32 .....	36
4.4. Nilai rata-rata entalpy R-22 dan R-32 .....	37
4.5. Mencari nilai COP pada R-22 dan R-32 .....	40
BAB V Simpulan Dan Saran.....	42
5.1. simpulan .....	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Tipe Freon .....	15
Tabel 2.2. Klarifikasi Refrigerant Dievaporator.....	17
Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	19
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Temperatur Pada R-22.....	31
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Temperatur Pada R-32 .....	33
Tabel 4.3. Nilai enthalpy pada kompresor R-22 .....	35
Tabel 4.4. Nilai enthalpy pada kondensor R-22 .....	35
Tabel 4.5. Nilai enthalpy pada Evaporator R-22.....	35
Tabel 4.6. Nilai enthalpy pada kompresor R-32 .....	36
Tabel 4.7. Nilai enthalpy pada kondensor R-32.....	36
Tabel 4.8. Nilai enthalpy pada Evaporator R-32.....	36
Tabel 4.9. Hasil Rata-rata enthalpy pada kompresor R-22 dan R-32.....	37
8Tabel 4.10. Hasil Rata-rata enthalpy pada kondensor R-22 dan R-32.....	38
Tabel 4.11. Hasil Rata-rata enthalpy pada Evaporator R-22 dan R-32.....	39

## DFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sistem Kerja Air Conrditioner .....	3
Gambar 2.1. Evaporator .....	10
Gambar 2.2. Bagian-Bagian Kompresor .....	11
Gambar 2.3. Pipa Kapiler .....	11
Gambar 2.4. Refrigerant.....	12
Gambar 2.5.. Kondensor .....	13
Gambar 2.6. Stainer.....	14
Gambar 2.7. Oil Kompresor.....	14
Gambar 3.1. Ac Split.....	20
Gambar 3.2. Termokopel .....	20
Gambar 3.3. Gauge Manifold.....	21
Gambar 3.4. Pompo Vakum.....	22
Gambar 3.5. Gambar Diagram P-H.....	27
Gambar 3.6. Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 4.1. Hasil pengukuran tekanan pada R-22.....	32
Gambar 4.2. Hasil pengukuran tekanan pada R-32.....	34
Gambar Hasil Riset Penelitian .....	44

## DAFTAR NOTASI

$\eta_c$  = Efisiensi Kompresor

$\dot{m}_u$  = Laju aliran udara

$c_u$  = Panas spesifik udara

$Q_h$  = kalor yang dilepas refrigeran di kondensor ( °C )

$W_c$  = Kerja kompresor (Watt)

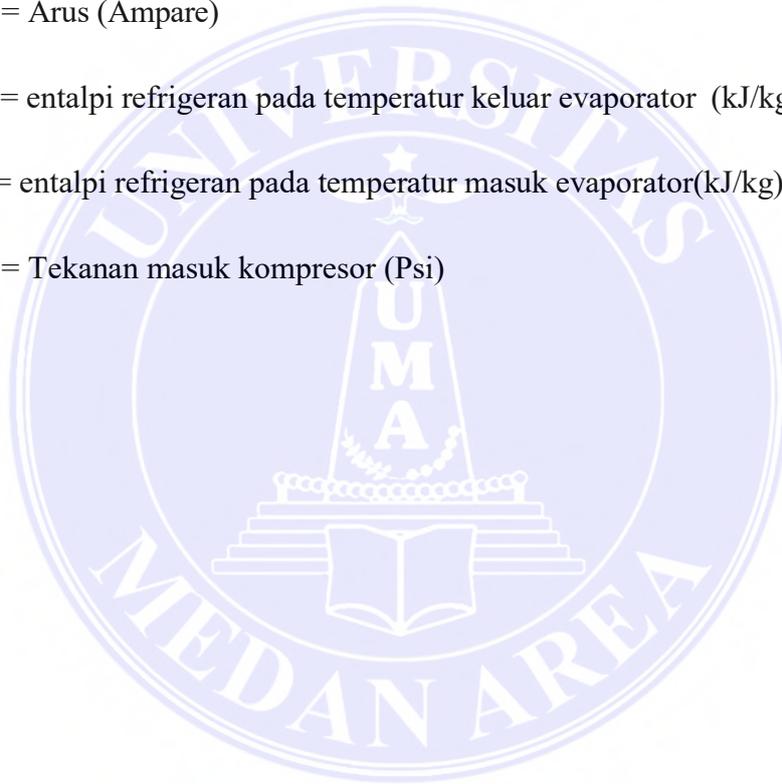
$V$  = Tegangan(Volt)

$I$  = Arus (Ampere)

$h_1$  = entalpi refrigeran pada temperatur keluar evaporator (kJ/kg)

$h_2$  = entalpi refrigeran pada temperatur masuk evaporator(kJ/kg)

$P_1$  = Tekanan masuk kompresor (Psi)



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

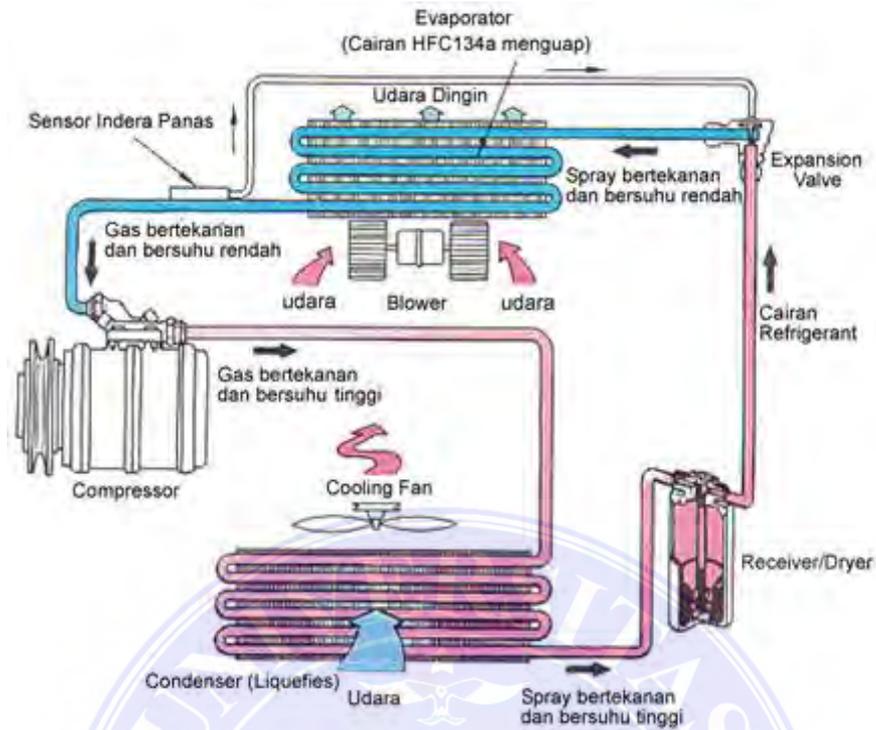
Secara umum pengertian dari *Air Conditioner* (AC) adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengodisikan udara atau dikatakan sebagai alat yang berfungsi sebagai penyejuk udara. Penggunaan AC dimaksudkan untuk memperoleh temperature yang segar dan sejuk serta temperature yang diinginkan dan nyaman bagi tubuh. Pada suatu ruangan komponen AC yaitu evaporator. Adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi mengubah sebagian atau keseluruhan sebuah pelarut dari sebuah larutan bentuk cair menjadi uap. Pada bagian ini fungsi utamanya adalah untuk mengubah suhu untuk menukar panas dan untuk meisahkan uap yang terbentuk dari cairan.

Ada pun sebab mengapa gas refrigerant dipilih sebagai bahan yang di sirkulasikan yaitu karena bahan ini mudah menguap dan bentuknya bisaberubah-ubah, yang berbentuk cairan dan gas. Panas yang berada pada pipa kondensor berasal dari gas refrigerant yang di tekan oleh kompresor sehinggabahan tersebut menjadi panas dan pada bagaian automatic expansion valve pipa tempat sirkulasi gas refrigerant di perkecil, sehingga tekanannya semakin meningkat dan pada pipa evaporator menjadi dingin.

Penulis akan menjelaskan cara kerja AC khususnya bagian evaporator yang sering di gunakan di mall,sekolahan,perkantoran,perusahaan.bahan yang di gunakan dalam pembuatan avaporator AC menggunakan tembaga dan alumunium.pipa tembaga yang di bentuk melinkar panjang seperti huruf U,

Dan antara ujung satu dan ujung lainnya masih berhubungan. selain itu sirip alumunium di sini di maksudkan agar uap yang sudah menjadi air. Prinsip kerja pada ac split adalah bekerja menyerap panas dari udara di dalam ruangan. kemudian melepaskan panas tersebut di luar ruangan. dengan demikian, temperatur udara di dalam ruangan akan berangsur-angsur turun sehingga dapat menghasilkan temperatur udara yang dingin. dengan kata lain, ac adalah sebuah alat perabotan elektronik yang berfungsi untuk mengondisikan udara yang berbeda dalam ruangan. udara dalam ruangan yang terhisap di sirkulasi secara terus menerus oleh blower indoor melewati sirip evaporator di serap panasnya oleh bahan pendingin (refrigerant), kemudian di lepaskan di luar ruangan ketika aliran refrigerant melewati kondensor.

Penulis akan menjelaskan cara kerja AC khususnya bagian evaporator yang sering di digunakan di mall, sekolah, perkantoran, perusahaan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan evaporator AC menggunakan tembaga dan alumunium. Pipa tembaga yang dibentuk melingkar panjang seperti huruf U, dan antara ujung satu dengan ujung yang lainnya masih berhubungan. Selain itu sirip alumunium disini dimaksudkan agar uap yang sudah menjadi air bisa langsung mengalir ke tempat pembuangan air.



Gambar 1.1 Sistem Kerja Air Conditioner

Udara sebenarnya sederhana, jaga evaporator tetap dingin khususnya lebih dingin dari suhu ruangan dan kondensor tetap panas khususnya lebih panas dari pada suhu sekitar. Dengan kondisi ini cairan yang terus mengalir jelas akan menyerap panas dari ruangan dan mengeluarkannya ke sekitar. Ini adalah aturan dasar pendingin ruangan, untuk mencapai tujuan ini di perlukan komponen lagi di dalam AC yaitu kompresor dan katup ekspansi, kompresor menangani refrigerant berbentuk gas sehingga saat gas mengompres maka suhu gas naik seiring dengan tekanan, suhu di outlet kompresor akan jauh lebih tinggi dari pada suhu atmosfer karena itu jika melewati gas panas ini melalui penukar panas kondensor maka dapat dengan mudah mengeluarkan panasnya, kipas di unit kondensor membuat tugas ini lebih mudah, selama fase pengeluaran panas gas terkondensasi menjadi cairan, katup Ekspansi di pasang pintu keluar kondensor, tugas katup ekspansi

adalah untuk membatasi aliran refrigerant sehingga mengurangi tekanan fluida, saat tekanan turun satu bagian cairan refrigerant di uapkan, namun agar penguapan ini terjadi sejumlah energy harus di pasok ke sana, energi ini berasal dari dalam refrigerant sehingga suhunya turun ini adalah cara refrigerant dingin di produksi di dalam pendingin udara, refrigerant suhu rendah ini harus berada pada suhu lebih rendah dari suhu ruangan, jadi dengan melewati udara ke ruangan kumparan evaporator suhu ruangan akan turun dan refrigerant di kompresi menjadi uap selama proses penyerapan ini. dengan begitu suhu udara ruangan akan menjadi rendah atau dingin ketika melewati evaporator.

Refrigerant R-22 adalah kata lain dari CFC (chloro-fluoro-carbon) yang di temukan pada tahun 1930, senyawa CFC ini memiliki property fisika yang baik di gunakan untuk refrigerant penggunaan untuk mesin pendingin , yaitu tidak beracun, stabil dan tidak mudah terbakar. Sedangkan refrigerant R-32 merupakan jenis Freon memiliki potensi pemanasan global yang sangat rendah sehingga lebih baik di bandingkan dengan jenis Freon yang lain, tetapi karena R-32 yang sifatnya mudah terbakarnya cukup tinggi banyak perusahaan AC yang memutuskan untuk tidak menggunakan Freon jenis ini.

Perkembangan system refrigasi ternyata menurut perkembangan penggunaan refrigerant R-22 sebagai refrigerant yang baik di pilih karena memiliki property thermal dan fisik yang baik sebagai refrigerant, tidak mudah terbakar dan ekonomis. Akan tetapi dengan semakin meningkatnya pengetahuan mengenai perlindungan lingkungan di ketahui bahwa penggunaan CFC dapat merusak lingkungan, protocol monreal yang mengatur bahwa CFC akan segera di hapuskan produksinya dan penggunaannya yang terkait dengan fakta bahwa CFC

merusak lapisan ozon. Pada sistem refrigasi casade untuk sirkuit temprature yang tinggi dapat menggunakan refrigerant yang umum di gunakan seperti R-717, R290, R- 1270 dan yang lainnya yang ramah lingkungan. Maka dengan ini akan dilakukan penelitian mengenai refrigerant R-32 apakah bisa untuk menggantikan refrigerant R-22 dengan kinerjanya yang khususnya di bagian evaporator. Dan karena keberadaan R-32 yang mudah di dapatkan di bandingkan tipe refrigerant yang lainnya maka R-32 di pilih untuk di jadikan penelitian.

Dari pembahasan latar belakang di atas maka peneliti berfikir untuk ada pemikiran mengenai AC evaporator dan penulis mengambil keputusan untuk judul “ANALISIS KINERJA EVAPORATOR PADA AC SPLIT MENGGUNAKAN R-22 DAN R-32”. Dan akan meneliti mengenai AC split dengan refrigerant R-22 dan R-32

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh dari refrigerant R-22 dan R 32?
2. Pada persentase berapakah dapat menghasilkan performa terbaik pada AC Split?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Perbedaan penggunaan refrigerant yang menggunakan R-22 dan R-32
2. Analisis menggunakan freon R-22 dan R-32

## 1.4 Tujuan Penelitian

Untuk dapat mendapatkan karakteristik kinerja evaporator AC split dengan R-32 serta mendapatkan informasi R-32 bisa untuk menggantikan R-22.

## 1.5. Manfaat penelitian

### 1 Manfaat Teoritis

Bagi penulis, penelitian ini diharapkan akan menambah wawasan penulis dibidang teknik, khususnya dalam hal pengetahuan tentang masalah AC split khususnya di bagian Evaporator dengan R-22 dan R-32.

### 2 Manfaat praktis

Bagi jurusan Teknik Mesin, hasil dari penelitian ini dapat menambah kajian wawasan keilmuan dan sebagai bahan untuk menambah dan melengkapi referensi, serta perbendaharaan kajian ilmiah dan pengembangan ilmu pengetahuan yang dapat dimanfaatkan sebagai penunjang bagi mahasiswa dalam rangka memperdalam pengetahuan dan pengalaman belajar di perguruan tinggi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

*Air Conditioner* atau yang biasa juga disebut dengan AC merupakan salah satu sistem di dalam kendaraan yang berfungsi untuk membuat temperatur di dalam ruangan menjadi nyaman. Apabila suhu di dalam ruangan terasa panas, kemudian AC diaktifkan maka udara panas ini akan diserap sehingga temperatur udara di ruangan tersebut menurun. Dan jika di dalam ruangan udaranya lembab, kelembaban akan dikurangi oleh sistem AC sehingga udara dipertahankan pada tingkat yang menyenangkan. Udara lembab dapat terjadi ketika hujan, dimana kelembaban ini dapat menyebabkan kondensasi atau timbulnya embun-embun pada kaca mobil sehingga dapat menghalangi pandangan ketika mengemudi. Dengan mengaktifkan air conditioner ini kondensasi dapat dikurangi bahkan dihilangkan. Udara yang keluar dari sistem ac merupakan udara yang kering dan telah melalui filter (saringan) sehingga udara tersebut bersih dan terhindar dari kotoran atau debu.

Selain mengontrol temperatur, mekanisme kerja AC adalah mengatur sirkulasi udara dalam kabin kendaraan. Dengan adanya blower, kecepatan sirkulasi udara dapat diatur, sehingga udara yang bergerak memiliki kemampuan

mengambil panas dengan baik. Contohnya, saat udara panas dan merasa kegerahan, kemudian mengambil kipas, maka kita akan merasakan hawa dingin pada tubuh kita. Nah, jika temperatur udara yang sudah dingin.

Pengaturan sirkulasi udara pada kendaraan dapat dengan cara memutar atau menekan tombol panel AC di dashboard. Sirkulasi udara dari depan dashboard dapat diubah menjadi kombinasi dari depan dan dari bawah dashboard. Pada unit AC yang memiliki *double blower*, penumpang di bagian belakang pun mendapatkan sirkulasi yang lebih baik. Beberapa jenis kendaraan memiliki pengaturan sirkulasi udara sendiri di setiap seat atau tempat duduk kendaraannya, sehingga memberikan peluang pengaturan sirkulasi.

Pada temperatur udara yang panas, mendinginkan udara saja belum tentu dapat menyejukan jika kelembaban jika kelembapan udaranya masih tinggi. Dengan tingkat kelembaban yang rendah dan temperatur udara yang cukup tinggi dapat membuat tubuh kita merasa nyaman. Contohnya, pada kelembapan udara yang tinggi dengan temperatur udara 24°C-29°C kita masih belum sejuk.

## 2.2 Devinisi AC Split

Secara umum pengertian dari AC split yaitu sebuah alat yang berfungsi untuk mengondisikan udara atau di katakana sebagai alat yang berfungsi sebagai penyejuk udara. Penggunaan AC di maksudkan untuk memperoleh temperature yang segar dan sejuk serta temperature yang di inginkan dan nyaman bagi tubuh. Prinsip kerja AC split pada bagian kompresor berfungsi sebagai pusat sirkulasi bahan pendingin refrigerant.

Pengertian dari PK merupakan singkatan dari (paard kracht) yang artinya daya kuda. Berarti AC split 1 PK = 735.5 watt = 0.986 HP (horse power). 1 PK cukup untuk mendinginkan ruangan seluas 50 m<sup>3</sup> (LxPxT=4x5x2.5) dan itu masih tergantung dari sumber panas di dalam ruangan tersebut.

Evaporator adalah sebuah alat yang berfungsi mengubah sebagian atau keseluruhan sebuah pelarut dari sebuah larutan dari bentuk cair menjadi uap. Evaporator mempunyai dua prinsip dasar, untuk menukar panas dan untuk memisahkan uap yang terbentuk dari cairan. Evaporator umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu penukar panas, bagian evaporasi (tempat di mana cairan mendidih lalu menguap), dan pemisah untuk memisahkan uap dari cairan lalu dimasukkan ke dalam kondenser (untuk diembunkan/kondensasi) atau ke peralatan lainnya. Hasil dari evaporator (produk yang diinginkan) biasanya dapat berupa padatan atau larutan berkonsentrasi. Larutan yang sudah dievaporasi bisa saja terdiri dari beberapa komponen volatil (mudah menguap). Evaporator biasanya digunakan dalam industri kimia dan industri makanan. Pada industri kimia, contohnya garam diperoleh dari air asin jenuh (merupakan contoh dari proses pemurnian) dalam evaporator. Evaporator mengubah air menjadi uap, menyisakan residu mineral di dalam evaporator. Uap dikondensasikan menjadi air yang sudah dihilangkan garamnya. Pada sistem pendinginan, efek pendinginan diperoleh dari penyerapan panas oleh cairan pendingin yang menguap dengan cepat (penguapan membutuhkan energi panas). Evaporator juga digunakan untuk memproduksi air minum, memisahkannya dari air laut atau zat kontaminasi lain. Evaporator juga mempunyai tugas sebagai penampung dingin dari freon.

Evaporator adalah alat untuk mengevaporasi larutan. Evaporasi merupakan suatu proses penguapan sebagian dari pelarut sehingga didapatkan larutan zat cair pekat yang konsentrasinya lebih tinggi. Tujuan evaporasi yaitu untuk memekatkan larutan yang terdiri dari zat terlarut yang tak mudah menguap dan pelarut yang mudah menguap. Dalam kebanyakan proses evaporasi, pelarutnya adalah air. Evaporasi tidak sama dengan pengeringan, dalam evaporasi sisa penguapan adalah zat cair, kadang-kadang zat cair yang sangat viskos, dan bukan zat padat. Begitu pula, evaporasi berbeda dengan distilasi, karena disini uapnya biasanya komponen tunggal, dan walaupun uap itu merupakan campuran, dalam proses evaporasi ini tidak ada usaha untuk memisahkannya menjadi fraksi-fraksi. Biasanya dalam evaporasi.

### 2.3 Komponen-Komponen Utama AC Split

Komponen AC Split terdiri dari Evaporator, Kompresor, Pipa Kapiler, Refrigeran, Dan Kondensor.

#### 2.3.1. Evaporator



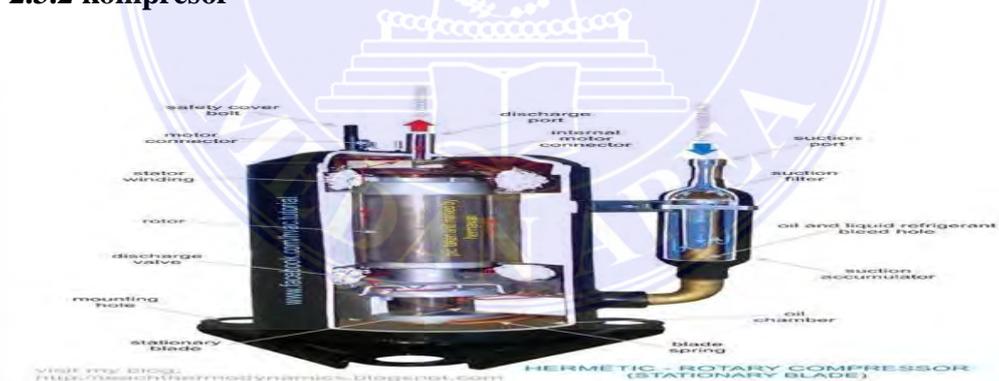
Gambar 2.1 evaporator

Evaporator ekspansi langsung yang digunakan untuk pengkondisian udara biasanya disuplai oleh katup ekspansi yang mengatur aliran cairan sedemikian

sehingga uap refrigeran meninggalkan evaporator dalam keadaan sedikit panas-lanjut. Sementara untuk berbagai besar evaporator yang penting, refrigeran mendidih di dalam pipa-pipa, dalam salah satu kelas evaporator yang penting, refrigeran dididhan di luar pipa. Jenis evaporator ini bersifat standart.

Pada bagian ini biasanya menggunakan udara untuk sebagai media pendinginnya. Sejumlah kalor yang terdapat pada refrigerant dilepaskan ke udara lepas dengan bantuan kipas motor pada AC. Supaya pelepasan kalor lebih cepat, pipa pada kondensor di desain berliku-liku dan dilengkapi dengan sirip. Oleh karena itu pembersihan sirip pipa pada bagian kondensor sangatlah penting supaya perpindahan kalor dari refrigerant tidak terganggu. Dan apabila sirip pada kondensor dibiarkan dalam keadaan kotor, bisa menyebabkan turunnya performa kinerja AC yang dapat membuat AC menjadi kurang dingin.

### 2.3.2 kompresor



Gambar 2.2 bagian-bagian kompresor

Komponen ini merupakan alat yang memiliki fungsi sebagai pusat sirkulasi (mengedarkan dan memompa) bahan pendingin atau refrigerant ke seluruh bagian Air Conditioner atau AC. Kompresor juga berguna untuk

membentuk dua daerah tekanan yang berbeda-beda, antara daerah yang mempunyai tekanan rendah dan daerah yang mempunyai tekanan tinggi.

### 2.3.3 Pipa Kapiler



Gambar 2.3 Pipa Kapiler

Pipa kapiler adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi untuk menurunkan tekanan refrigerant serta mengatur aliran refrigerant menuju evaporator. Fungsi utama dari pipa kapiler sendiri sangatlah vital, sebab pipa ini mempunyai hubungan dengan dua bagian tekanan yang berbeda-beda, yaitu tekanan rendah dan tekanan tinggi. refrigerant yang bertekanan lebih tinggi sebelum melewati pipa ini akan diturunkan atau diubah tekanannya. Penurunan tekanan pada refrigerant mengakibatkan terjadinya penurunan suhu. Pada bagian inilah yang bisa menyebabkan udara mencapai suhu terendah atau dingin.

### 2.3.4 Refrigerant



## Gambar 2.4 Refrigerang R-22 dan R-32

Refrigerant adalah sejenis fluida yang diklaim bisa menyerap dan membawa panas dikarenakan karakteristik kimianya. Di dunia yang semakin modern ini, refrigeran memiliki fungsi vital untuk kehidupan manusia, terutama dalam rana HVAC.

Di rumah orang-orang Eropa, misalnya, cairan refrigerant mampu menyelamatkan penduduk dari musim dingin yang ekstrim. Sementara di negara yang sering dilanda gelombang panas, cairan ini bisa menyokong fungsi AC untuk mendinginkan ruangan.

### 2.3.5 Kondensor



Gambar 2.5 Kondensor

Kondensor merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk membuang kalor dan mengubah wujud bahan pendingin dari gas menjadi cair dengan bantuan ekstra fan. Fungsi kondensor juga sebagai tempat kondensasi atau pengembunan

refrigeran. Pada kondensor berlangsung tiga proses utama yaitu proses penurunan suhu *refrigerant* dari gas panas lanjut ke gas jenuh, proses dari gas jenuh ke cair jenuh, dan proses pendinginan lanjut dari cair jenuh ke cair lanjut. Proses pengembunan *refrigerant* dari kondisi gas jenuh ke cair jenuh berlangsung pada tekanan dan temperatur yang tetap. Berdasarkan media pendinginnya, kondensor dibagi menjadi tiga macam yaitu kondensor berpendingin air, udara, air serta udara. Pada umumnya kondensor yang sering dipakai pada mesin pendingin berkapasitas kecil adalah jenis pipa dengan jari-jari penguat, pipa dengan plat besi dan pipa bersirip. Pada penelitian ini kondensor yang digunakan adalah kondensor pipa bersirip.

## 2.4 Komponen Pendukung AC Split

### 2.4.1 Stainer



Gambar 2.6 Stainer

Stainer ini menyaring kotoran yang ada pada sistem pengeringan uap air dalam refrigerant, dengan cara mengeringkan dalam sistem skala kecil dan di pasang pada kondensor serta pipa kapiler.

#### 2.4.2 Oil Kompresor



Gambar 2.7 oil kompresor

Untuk oil kompresor ini dapat berfungsi untuk menghindari kehausan, terutama pada bagian-bagian kompresor yang mengalami gesekan. Oil kompresor ini mampu mengurangi bagian panas pada bagian yang dilumasi tersebut. Sebagian kecil dari oil pelumas yang bercampur dengan refrigerant tersebut.

## 2.5 Tipe Dan Jenis Freon

Jenis Freon	ODP	GWP	Cooling Index	Flammability
R22	0.05	1810	100	TIDAK
R410A	0	2090	92	TIDAK
R32	0	675	160	RENDAH
R290	0	Kurang dari 3	83	TINGGI

2

Tabel 2.1 perbandingan tipe freon

Dengan keterangan,

- ODP adalah *Ozone Depletion Potential* alias Potensi Perusakan Ozone
- GWP adalah *Global Warming Potential* alias Potensi Pemanasan Global
- *Cooling Index* adalah angka index dingin
- *Flammability* adalah Tingkat mudah terbakar Freonnya

### 1. R-22

Jenis Freon ini memiliki potensi pemanasan perusakan ozon senilai 0.05 jika dibandingkan jenis Freon lainnya yang hanya bernilai 0. Namun jenis ini tidak mudah terbakar.

### 2. R-410A

Jenis Freon ini biasanya di gunakan di tipe AC inverter. Berbeda dengan jenis Freon R-22 , Freon jenis ini tidak memiliki potensi perusakanozon.

### 3 R-32

Jenis Freon ini lebih ramah lingkungan jika di bandingkan dengan Freon jenis R-410A dan memiliki potensi pemasaran global yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan R-22 dan R-410A.

### 4. R-290

Jenis Freon yang satu ini memiliki potensi pemanasan global yang paling rendah jika di bandingkan dengan jenis Freon lainnya.

## 2.6 Siklus Kompresi Uap Aktual

Walaupun siklus aktual tidak sama dengan siklus standar, tetapi proses ideal dalam siklus standar sangat bermanfaat, dan diperlukan untuk mempermudah analisis siklus secara teoritik. Kondensor dan evaporator adalah jenis dari penukar panas (*heat exchanger*). Refrigeran melepaskan panas di kondensor dan menyerap panas di evaporator. Salah satu klasifikasi kondensor dan evaporator dilihat dari letak refrigeran (di dalam atau di luar tabung) dan dari zat pendingin yang digunakan (gas atau cair).

Siklus refrigerasi kompresi mengambil keuntungan dari kenyataan bahwa fluida yang bertekanan tinggi pada suhu tertentu cenderung menjadi lebih dingin jika dibiarkan mengembang.

Klasifikasi ini dijelaskan pada tabel 2.2. Gas yang umum digunakan adalah udara dan air merupakan cairan yang sering digunakan sebagai zat pendingin.

Komponen	Refrigeran	Zat pendingin
Kondensor	Di dalam pipa	Gas di luar Cairan di dalam*
	Di luar pipa	Gas di dalam Cairan di dalam
Evaporator	Di dalam Pipa	Gas di luar Cairan di luar
	Di luar pipa	Gas di dalam* Cairan di luar

Tabel 2.2. Klasifikasi Refrigeran Di Kondensor dan Evaporator

Evaporator dan kondensor umumnya berbentuk pipa. Perpindahan panas terjadi dari refrigeran ke dinding dalam ke dinding luar lalu ke zat pendingin. Tidak semua panas refrigeran dapat diserap oleh zat pendingin karena adanya koefisien pindah panas pada dinding pipa.

Koefisien perpindahan panas digunakan dalam perhitungan perpindahan panas konveksi atau perubahan wujud antara cair dan padat. Koefisien perpindahan panas banyak dimanfaatkan dalam ilmu termodinamika dan mekanika

Dari persamaan di atas, koefisien perpindahan panas adalah koefisien proporsionalitas antara fluks panas,  $Q/(A \Delta t)$ , dan perbedaan temperatur, yang menjadi penggerak utama perpindahan panas. Satuan SI dari koefisien perpindahan panas adalah watt per meter persegi-kelvin,  $W/(m^2K)$ . Koefisien perpindahan panas berkebalikan dengan insulasi termal.

Terdapat beberapa metode untuk mengkalkulasi koefisien perpindahan panas dalam berbagai jenis kondisi perpindahan panas yang berbeda, fluida yang berlainan, jenis aliran, dan dalam kondisi termohidraulik. Perhitungan koefisien perpindahan panas dapat diperkirakan dengan hanya membagi konduktivitas termal dari fluida dengan satuan panjang, tetapi untuk perhitungan yang lebih akurat sering kali digunakan bilangan Nusselt, yaitu satuan.

## 2.7 Prinsip Kerja Evaporator

Seperti yang telah kita ketahui sebelumnya, evaporator merupakan alat untuk menevaporasi larutan sehingga prinsip kerjanya merupakan cara kerja

dari evaporasi itu sendiri. Cara kerjanya ialah dengan menambahkan kalor atau panas yang bertujuan untuk memekatkan suatu larutan yang terdiri dari zat pelarut yang memiliki titik didih yang rendah dengan pelarut yang memiliki titik didih yang tinggi sehingga pelarut yang memiliki titik didih yang rendah akan menguap dan hanya menyisahkan larutan yang lebih pekat dan memiliki konsentrasi yang tinggi.



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di CV Sahabat Teknik, JL Karya Sastra No.9, Tembung, Kec. Percut Sei Tuan. Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung selama waktu yang akan ditentukan. Berikut adalah jadwal kegiatan penelitian yang ditunjukkan pada table 3.1 dibawah ini.

### 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu (Per Minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Studi Literatur	■							
2	Persiapan Alat dan Bahan		■						
3	Analisa Data					■			
4	Pembahasan							■	

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

### 3.3 Bahan Dan Alat

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1.AC split



Gambar 3.1 AC Split

AC split adalah perangkat alat yang berfungsi untuk mengatur kondisi suhu pada ruangan menjadi lebih rendah dari suhu yang ada terdapat dalam lingkungan sekitar. Semua jenis atau tip Air Conditioner atau penyejuk udara a

#### 4.Termokopel



Gambar 3.2 Termokopel

Termokopel adalah sensor suhu yang banyak digunakan untuk mengubah perbedaan suhu dalam benda menjadi perubahan tegangan listrik (voltase). Termokopel yang sederhana dapat dipasang, dan memiliki jenis konektor standar yang sama, serta dapat mengukur temperatur dalam jangkauan suhu yang cukup besar dengan batas kesalahan pengukuran kurang dari 1 °C

## 5. Gauge Manifold



Gambar 3.3 Gauge Manifold

Gauge manifold merupakan salah satu alat untuk service yang digunakan untuk mengukur tekanan pada refrigerant atau Freon di dalam sebuah sistem pendingin Air Conditioner atau AC. Selain pada pendingin AC, alat ini juga untuk mengukur tekanan pada refrigerator seperti pada sebuah kulkas atau freezer baik itu pada saat pengisian atau pun pada saat beroperasi. Pada alat Gauge Manifold yang bisa dilihat dari alat ini hanya tekanan evaporator atau tekanan isap / suction kompresor, dan juga tekanan pada kondensor atau tekanan keluaran / discharge kompresor. Gauge Manifold ini terdapat dua macam jenis yang diantaranya adalah

gauge manifold dua laluan dan gauge manifold empat laluan. Pada dasarnya gauge manifold sebenarnya hanya terdiri dari dua sisi, yaitu sisi yang tekanannya rendah serta sisi yang tekanannya tinggi. Masing-masing dari alat ini dihubungkan dengan sisi isap dan keluaran dari kompresor melewati selang penghubung atau bisa disebut dengan hose. Selain itu pada setiap sisi alat ini dipasang sebuah pengukur tekanan atau bisa disebut dengan pressure gauge.

Pada alat gauge yang bermodel dua laluan mempunyai dua katup yang fungsinya untuk mengatur aliran. Katup ini merupakan katup yang berwarna biru pada sisi tekanan rendah dan katup yang berwarna merah pada sisi tekanan tinggi. Pada saat melakukan pengosongan refrigeran dari sebuah sistem dan sebuah proses vakum. Kedua katup terbuka sehingga refrigerant dari bagian sisi isap bisa mengalir melewati selang penghubung yang berwarna biru. Kemudian refrigerant dari bagian sisi keluaran kompresor akan melewati sebuah selang penghubung yang berwarna merah memasuki gauge manifold dan keluar menuju pompa vakum melewati sebuah selang penghubung yang berwarna kuning. Atau bisa juga melalui sebuah tangki penampung mesin recovery. Dalam melakukan pengosongan refrigerant bisa dilakukan juga pada satu sisi dengan cara membuka katup pada satu sisi saja. Pengisian ini dilakukan dengan cara yang sama, yaitu dengan membuka katup salah satu sisi.

## 6.Pompa vakum



Gambar 3.4 Pompa Vakum

Pompa vakum adalah alat untuk mengosongkan refrigeran dari sistem pendingin sehingga bisa menghilangkan gas-gas yang tidak terkondensasi seperti uap air atau udara. Hal tersebut dilakukan supaya mesin refrigerasi saat bekerja tidak terganggu. Karena jika di dalam mesin Refrigerator dan mesin pendingin AC terlalu berlebihan oleh uap air bisa memperpendek umur operasi filter drier. Selain itu bisa juga menyebabkan penyumbatan khusus pada bagian sisi tekanan rendah, semisal di katup ekspansi atau pada sebuah pipa kapiler freezer atau pun kulkas. Dengan adanya sebuah gas-gas dan uap air yang tidak terkondensasi di dalam sistem, bisa menghalangi perpindahannya panas di bagian evaporator dan kondensor. Efek lain juga dapat menaikkan tekanan keluaran atau discharge. Terdapatnya air juga bisa menyebabkan penimbunan kerak, menyebabkan korosi, serta menyebabkan pelumas sistem pada pendingin AC menjadi asam juga.

Dalam melakukan proses vakum yang baik dan benar, pompa vakum haruslah mampu mengosongkan sampai dengan tekanan 20 hingga 50 mikron air raksa.

Untuk bisa melihat tekanan vakum diperlukannya alat pengukur tekanan vakum yang bisa mengukur tekanan dari ukuran 5 hingga 500 mikron Hg.

Jika tidak mempunyai alat pengukur vakum ini, maka sistem yang harus dipompa dengan menggunakan pompa vakum ini kurang lebih selama setengah jam setelah penunjuk tekanan di gauge manifold menunjukkan angka di -30 inci atau -760 mmHg/0 milibar.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel-Variabel dalam penelitian

1. Variabel bebas, yang meliputi variasi evaporator
2. Variabel terikat, yang meliputi kinerja dari evaporator AC
3. Variabel kontrol meliputi temperatur ruang 21-25°C

### 3.5 Prosedur Penelitian

Setelah semua komponen sudah lengkap tahap berikutnya adalah proses pengambilan data, sebelum pengambilan data dilakukan terlebih dahulu melakukan perakitan komponen-komponen AC split. Dan langkah-langkahnya sebagai berikut :

#### 3.5.1 Proses pemvakuman AC Split

Peroses ini bertujuan untuk mengeluarkan udara yang berada didalam saluran AC Split.

Langkah-langkah pemvakuman dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Bukalah salah satu katup manifold dan hidupkan pompa vakum.
2. Bacalah ukuran pada vakum gauge, hingga menunjukkan angka +/- 600 mmHg  
( 23,62 inHg; 80 kPa )
3. Sisi katup manifold yang lain dibuka supaya vakum dapat bekerja dari dua sisi dan untuk lebih mengefisienkan kinerja pompa vakum.
4. Baca kembali ukuran vakum gauge dan pastikan semua sistem sudah bersih dari udara dan uap air dengan angka penunjuk berada pada posisi angka 750 mmHg(29,53inHg;99,98kPa).
5. Pompa vakum dibiarkan tetap hidup kurang lebih selama 30 menit.
6. Kedua katup manifold ditutup sebelum mematikan pompa vakum.
7. Kemudian tunggu kurang lebih 15 menit dan amati angka penunjuk meteran.  
Kalau hingga terjadi penurunan.

### **3.5.2 Proses pengisian Refrigerant**

#### Langkah pemasangan Refrigerant

1. Sebelum memasang selang, putarkan handle berlawanan dengan arah jarum jam sampai jarum katupnya tertarik penuh.
2. Putarlah disc berlawanan dengan arah jarum jam, sampai posisi habis.
3. Hubungan selang warna hijau ke tabung refrigerant.

4. Handle diputar searah dengan jarum jam untuk membuat lubang, dan putarkan kembali berlawanan dengan arah jarum jam supaya gas dapat mengalir ke selang.
5. ditekan pada manifold gauge dengan jari tangan sampai udara keluar dari selang tengah.
6. Kalau udara sudah keluar ( ditandai dengan keluarnya refrigerant ) segera tutup

### 3.6 Pengambilan data

Pengambilan data di lakukan dengan cara mencatat data langsung dari pengukuran melalui alat bantu yang telah di siapkan langkah awal adalah sebagai berikut:

1. Langkah awal pengambilan data di mulai mempersiapkan komponem komponen penelitian.
2. Memastikan semua komponen AC berfungsi dengan baik.
3. Penelitian di lakukan di CV Jaya Sahabat teknik Kota Tembung
4. Menyiapkan semua alat bantu pengambilan data seperti, *pressure gauge*.
5. Melakukan kalibrasi pada alat ukur yang di gunakan bila di perlukan
6. Menyalakan mesit AC split.
7. Membiarkan mesin AC split bekerja sekitar 20-30 menit agar komponen uap ac stabil.
8. Mengecek tekanan pada alat ukur pada Evaporator(T1-T2)
9. Setelah semua berjalan dengan baik pengambilan penelitian dapat di lakukan penelitian dapat dilakukan sesuai dengan yang telah di tetapkan.

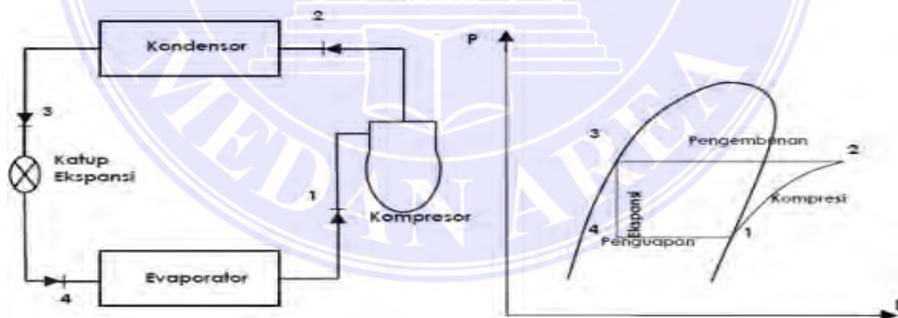
10. Hasil dari data yang di peroleh kemudian di jumlahkan dengan hasil dari kalibrasi alat bantu.

### 3.7 Metode Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan menggunakan AC merek Sharp model AU-9UCY dengan kompresor 1 PK dan dengan menggunakan alat ukur Thermokopel yang akan di pasang pada bagian pipa-pipa Evaporator, hasil yang berbeda tersebut dapat di gunakan sebagai data manakah yang lebih efisien dan menentukan nilai enthalpy dan juga COP (coefiece of performance) yang dapat di aplikasikan ke mesin AC split.

### 3.8 Cara Pengambilan Data

Perhitungan Dalam Sistem Refrigererant ini Dalam kami menggunakan alat bantu dengan sketsa gambar yang diberikan penomoran pada system



Gambar 3.5 Diagram P-H siklus kompresi uap ideal

$$Q_e = h_2 - h_1$$

$$Q_{ed} = h_3 - h_2$$

$$K_e = h_4 - h_3$$

$$Q_{ev} = h_1 - h_4$$

$h_2 - h_1$  = Tekanan refrigerant masuk dan keluar kompresor.

$h_3 - h_2$  = Tekanan refrigerant masuk dan keluar kondensor.

$h_4 - h_3$  = Tekanan refrigerant masuk dan keluar katub ekspansi.

$h_1 - h_4$  = Tekanan refrigerant masuk dan keluar evaporator.

$$COP = \frac{\text{Panas yang di serap evaporator}}{\text{kerja kompresor}}$$

$$COP (R - 22) = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

V = (Volt)

I = Arus (Ampere)

$h_1$  = entalpi refrigeran pada temperatur keluar evaporator (kJ/kg)

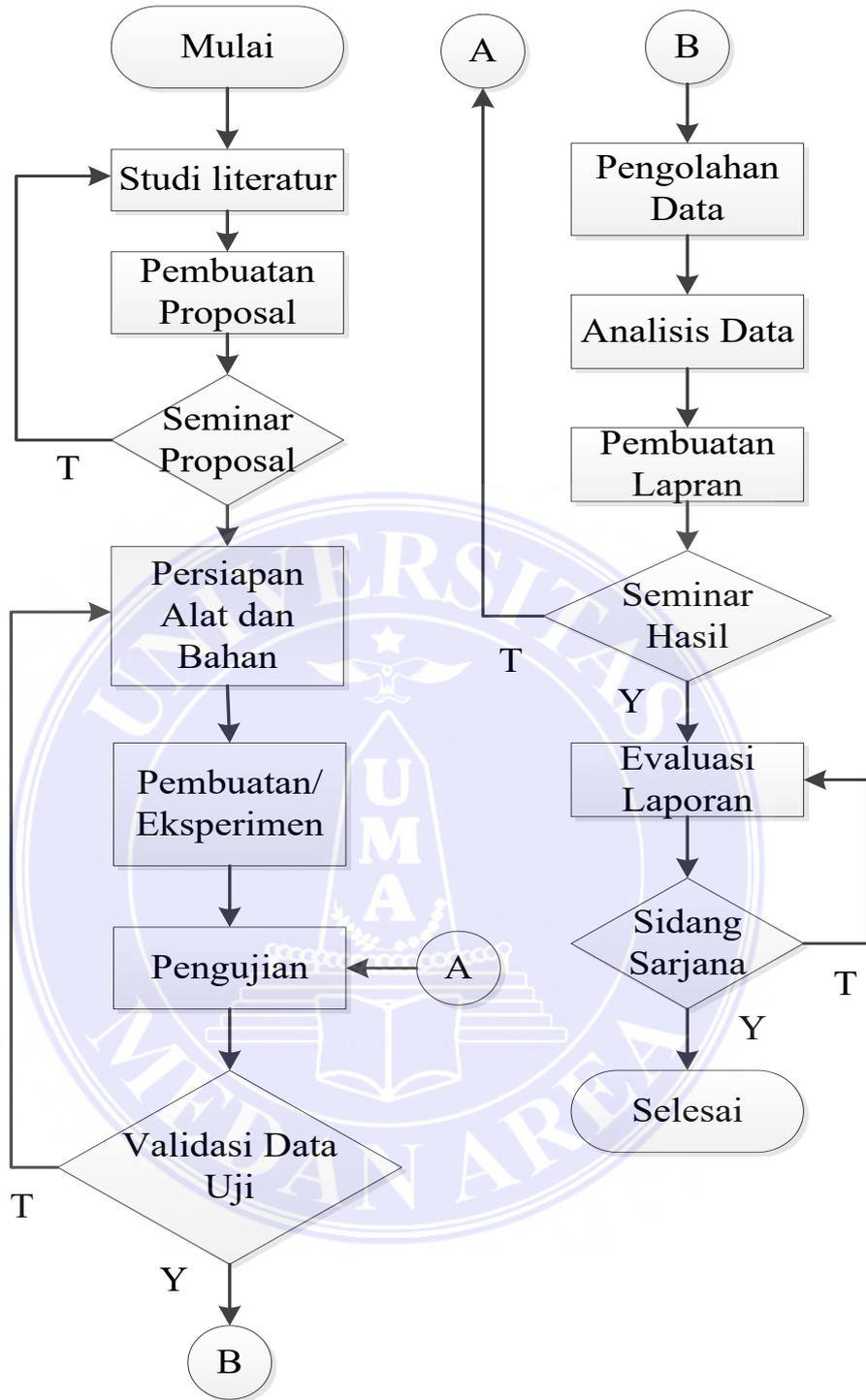
$h_2$  = entalpi refrigeran pada temperatur masuk evaporator(kJ/kg)

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah 1 unit AC merek Sharp dengan model AU-9UCY 1 PK dengan komponen utama kondensor, evaporator, kompresor dan pipa kapiler. Alat ukur yang di gunakan yaitu termokopel untuk mengukur suhu refrigerant yang di pasang pada tujuh titik, yaitu pada in evaporator, .Vakum pump untuk membersihkan udara yang ada di dalam kompresor, digital clamp meter untuk mengukur tegangan dan arus listrik, alat ukur tekanan tabung bourdon.

Langkah penelitian, pertama melakukan pemvakuman sistem AC sampai 0 psi untuk membersihkan udara yang ada di dalam kompresor hingga benar benar tidak ada udara lagi. Keadaan ini di tahan sampai 15 menit untuk memastikan teknan berubah / tidak ada kebocoran. Setelah itu, masukkan freon yang pertama menggunakan R22. Isi freon dalam ke adaan mesin AC off, setelah masuk 10-20 psi hidupkan AC dan lanjutkan pengisian sampai tekanan 80 psi, kemudian tunggu sampai tekanan stabil lalu matikan AC. Setelah sistem AC dingin merata catat data awal suhu dan tekanan pada setiap titik yang di ukur sebelum mesin di hidupkan. Selanjutnya hidupkan AC lalu lakukan pengambilan data setiap dua menit sekali sampai 30 menit. Kemudian matikan AC. Lakukan pengambilan data sampai selesai. Cara ini juga di lakukan untuk R30.

### 3.9 Diagram Alur Penelitian

Diagram alir (bahasa Inggris: *flowchart*) bagan alir, atau bagan arus adalah sebuah jenis diagram yang mewakili algoritme, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah. Diagram alir digunakan untuk menganalisis, mendesain, mendokumentasi atau memajemen sebuah proses atau program di berbagai bidang.



Gambar 3.6 Diagram Alur Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian dan pengambilan data dapat dinyatakan bahwa :

- a. Nilai COP (coefficient of performance) pada R-22 lebih baik dari R-32 pada performa setting ac tinggi, hanya saja pada setting rendah dan sedang performa R-32 lebih baik. dan pada umumnya suhu udara di ruangan menggunakan setting ac rendah maupun sedang hal ini di karenakan jika menyetting ac pada titik tertinggi berdampak buruk pada kondensor.
- b. Pemilihan unit AC di sesuaikan dengan ukuran ruangan, semakin besar ruangan yang harus di dinginkan maka semakin besar pula kapasitas ac yang di gunakan.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan adalah :

- a. Gunakan lebih dari satu kapasitas ac di ruangan yang lebih besar agar suhu yang diperlukan untuk mendinginkan ruangan lebih cepat tercapai.
- b. Pada penelitian berikutnya masih banyak lagi penelitian menggunakan refrigerant contohnta R-290, dan R-410A

## DAFTAR PUSTAKA

Gunawa. T, Tanujaya. H dan Aziz. A. (2014). Uji Eksperimental Pendingin Berpendingin Air Dengan Menggunakan Refrigeran R22 dan Refrigeran R407C. Poros, Volume 12 Nomor 2, November 2014, Halaman 165-172.

Metty. K. T. N, Wijasana. H, Suarnadwipa. N dan Sucipta. M. (2010). Analisa performasi Sistem Pendingin Ruangan dan Efisiensi Energi Listrik Pada Sistem Water Chiller Dengan Penerapan Metode Cooled Energy Storage. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, volume 4 Nomor 1, Apri 2010.

Rizal. M. A. Y, Ilimafik, Nasrul dan Lisyadi, Digdo. (2013). Pengaruh Variasi Beban Pendingin Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin Dengan Refrigeran R12 dan LPG. Rotor, Volume 6 Nomor 1, Januari 2013.

Sabatiana. A. C dan Putra. A. B. K. (2016). Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Beban Refrigeran-22 Dengan Musicool-22 Pada Sistem Pengkondisian Udara Dengan Pre-cooling. Jurnal Teknik ITS, Volume 5 Nomor 2, 2016.

Stoeker. W. F, Jones. J. W, dan Hara, Supratman. (1992). *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara*. Jakarta : Erlangga.

Wahyu . D, Nasrullah dan Amri, Khairul. (2014). Kaji Eksperimental Penggunaan R22 dan R410A Berdasarkan Variasi Laku Aliran Massa Pada Mesin AC. Poli Rekayasa, Volume 9 Nomor 2, April 2014.



## Gambar hasil Riset Penelitian



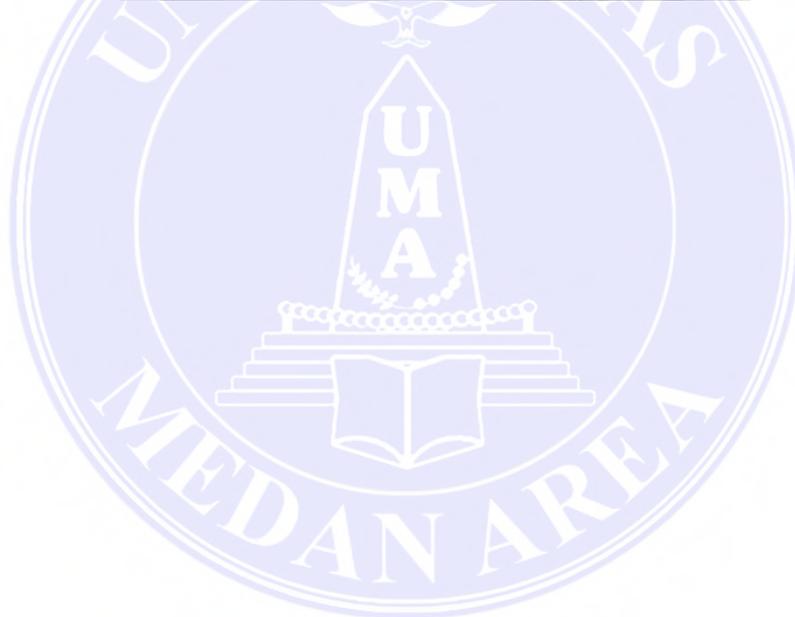
Gambar 1 menunjukkan pompa vakum yang menyerap sisa redrigerant di kondensor ac split

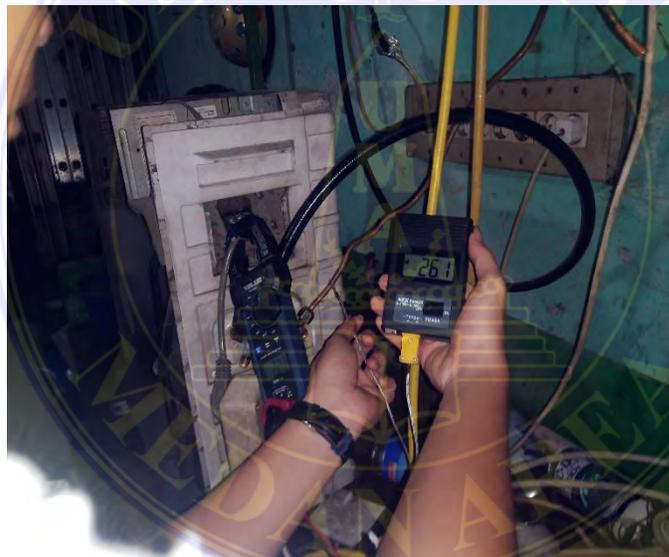


Gambar 2 menunjukkan gauge manifold yang sedang menghitung tekanan masuk refrigerant.



Gambar 3 menunjukkan perhitungan refrigerant masuk dan keluar kondensor menggunakan alat thermokopel





PROSES MENGHITUNG TEKANAN PADA KONDENSOR.KOMPRESOR  
MELALUI PIPA KAPILER MENGGUNAKAN ALAT THERMOKOPEL



# PROSE MENGHITUNG TEKANAN PADA EVAPORATOR AC SPLIT MENGGUNAKAN THERMOKOPEL



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/7/24

liv

Access From (repository.uma.ac.id)4/7/24