

LAPORAN KERJA PRAKTEK (KP)
PT. RAIH USAHA KARYA MANDIRI (MUSICOOL)
PENGHEMAT DAYA LISTRIK PADA MESIN AC CASSETE
DENGAN METODE RETTROFIT

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Kerja Praktek (KP)



RAHMAT DANI
NIM. 3204181205

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS-RIAU

2021

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK**

PT. RAIH USAHA KARYA MANDIRI (MUSICOOL)

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek

**RAHMAT DANI
3204181205**

Dumai, 31 Agustus 2021

PT. Raih Usaha Karya Mandiri
(MUSICOOL)


Ikhlas Svukran Harrizal
HR. Supervisor

Dosen Pembimbing
Prodi D-IV Teknik Listrik


Muharnis, ST., MT.
NIK. 0903022

Disetujui/Disahkan
Ka. Prodi D-IV Teknik Listrik


Muharnis, ST., MT.
NIK. 0903022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan kesehatan, penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Kuliah Kerja praktek di **PT. RAIH USAHA KARYA MANDIRI** ini. Kerja praktek ini merupakan aplikasi dari mata kuliah yang di dapat dalam perkuliahan dan lebih terlihat nyata saat langsung turun kelapangan, dalam hal ini penulis mengambil topik dengan judul **"PENGHEMAT DAYA LISTRIK (EFESIENSI PEMAKAIAN) PADA MESIN AC CASSETE DENGAN METODE *RETROFIT*"** . Penulisan laporan kerja praktek merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.tr.T), pada program studi Teknik elektro di Politeknik Negeri Bengkalis Tahun 2021/2022.

Dalam rangka penyusunan laporan kerja praktek ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung, baik mental dan spritual, maka melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar – besarnya terutama kepada:

1. kepada Kedua Orang Tua Saya, Abang Dan Adik Saya
2. Bapak Johny Custer, MT sebagai Direktur Politeknik Negeri Bengkalis
3. Bapak Wan M. Faizal, MT. sebagai Ketua Jurusan Tenik Elektro
4. Ibu Muharnis, ST.,MT. sebagai Ketua Prodi DIV Teknik Listrik
5. Ibu Muharnis, ST.,MT. sebagai dosen pembimbing Kerja Praktik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan Laporan Kerja Praktek
6. Bapak dan keluarga besar PT. RAIH USAHA KARYA MANDIRI (PT. MUSICOOL) beralamat JL. Tanjung Palas, Dumai Timur, Dumai yang telah membimbing penulis selama Kerja Praktek.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan kerja praktek ini masih banyak kesalahan sehingga masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan laporan kerja praktek ini kedepannya.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1 Sejarah Singkat PT.Raih Usaha Karya Mandiri.....	1
1.2 Visi dan Misi PT.Raih Usaha Karya Mandiri	1
1.3 Struktur Organisasi Persuhaan	2
1.4 Ruang Lingkup Perusahaan	3
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KP	4
2.1 Deskripsi Kegiatan KP Secara Umum	4
2.2 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan.....	4
2.3 Deskripsi Kegiatan Selama KP Secara Khusus	6
2.3.1 Minggu Pertama.....	6
2.3.2 Minggu Kedua	8
2.3.3 Minggu ketiga	11
2.3.4 Minggu keempat	12
2.3.5 Minggu kelima	14
2.3.6 Minggu Keenam.....	14
2.3.7 Minggu Ketujuh.....	15
2.3.8 Minggu Kelapan.....	16
2.3.9 Minggu Kesembilan.....	16
2.4 Target Yang Diharapkan.....	17
2.5 Perangkat Lunak Yang Digunakan	17

2.6	Data Dan Dokumen Yang Dihasilkan.....	18
2.7	Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas tersebut.....	18
BAB III “PENGHEMATAN DAYA LISTRIK (EFISIENSI PEMAKAIAN)		
PADA MESIN AC CASSETE DENGAN METODE RETROFIT” 19		
3.1	Jenis AC.....	19
3.2	Retrofitting.....	22
3.3	Alat Pengkondisian Udara	23
3.4	Cara Kerja AC Cassete	25
3.5	Komponen Utama Sitem Pendingin.....	26
3.5.1	Kompresor.....	26
3.5.2	Kondensor	27
3.5.3	Katup Ekspansi	28
3.5.4	Pipa Kapiler	29
3.5.5	Evaporator.....	30
BAB IV PENUTUP 31		
4.1	Kesimpulan	31
4.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA 32		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur perusahaan.....	2
Gambar 2. 2 NTC.....	9
Gambar 2. 3 Modul AC Inverter.....	11



BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Singkat PT.Raih Usaha Karya Mandiri

PT.Raih Usaha Karya Mandiri adalah perusahaan penyedia jasa rewinding motor AC atau DC dengan harga yang murah dan bergaransi yang pada awalnya bergerak dibidang pengadaan barang dan jasa pada instansi pemerintahan dan swasta, seiring perkembangan waktu perusahaan bergerak dan lebih fokus ke bidang jasa perawatan maupun gulung ulang untuk motor AC atau DC yang 1 fasa dan 3 fasa dan repair atau Overhaul berbagai jenis dinamo industri seperti travo, servo, generator, dan gearbox.

PT.Raih Usaha Karya Mandiri, didirikan pada tanggal 10 Februari 2013 di Dumai, Riau. Tepatnya berlokasi di Jl. Arifin Ahmad, Mundam, Medang Kampai, Kota Dumai, Riau.

1.2 Visi dan Misi PT.Raih Usaha Karya Mandiri

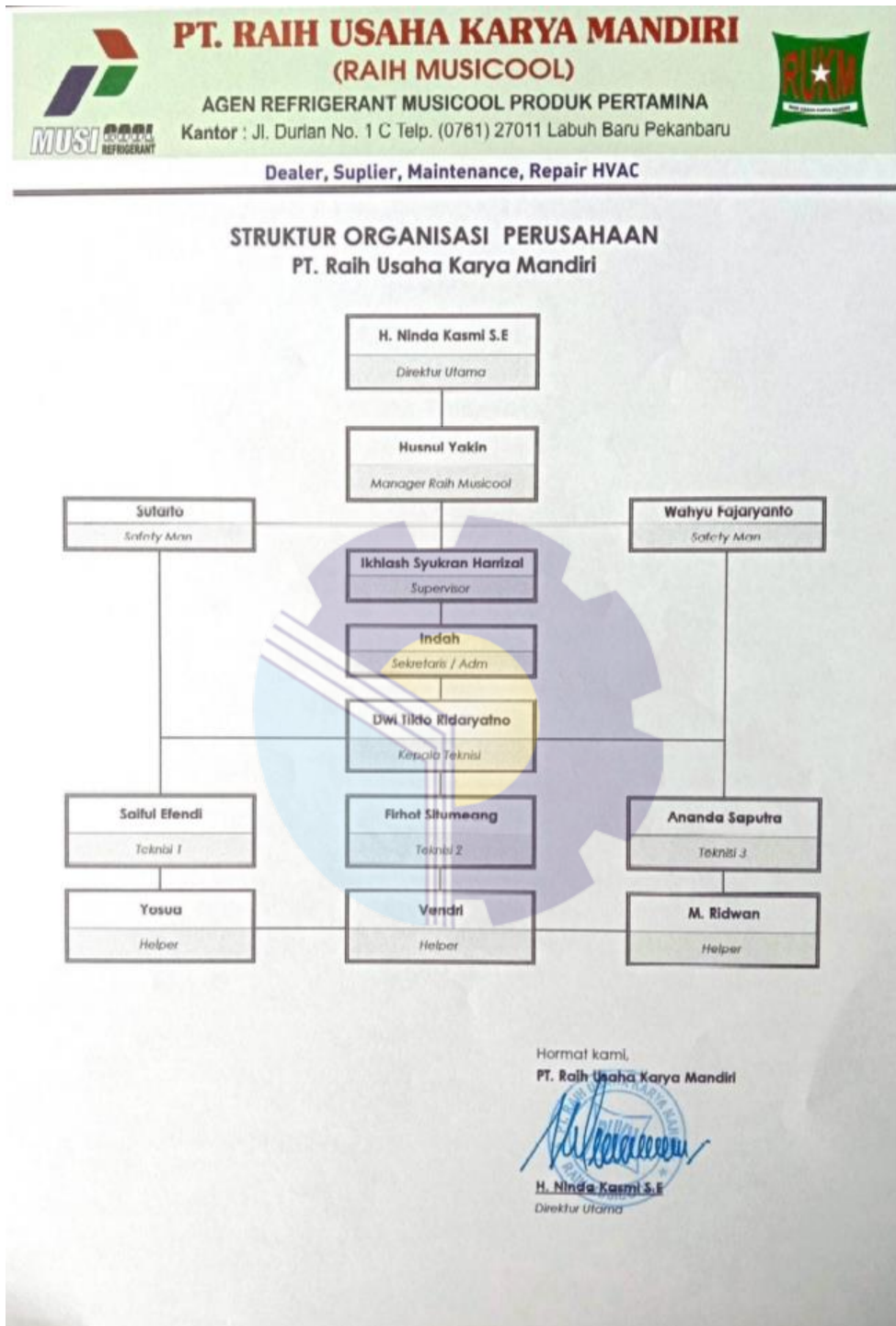
Visi

Berkomitmen untuk menjadi yang terbaik menjadikan workshop yang mempunyai Man Power yang handal untuk selalu customer mensupport kebutuhan. Selalu berupaya semaksimal mungkin melayani pelanggan.

Misi

- 1 Memberikan harga atau nilai optimal dari produk yang berkualitas baik.
- 2 Memberikan harga terbaik dengan melakukan efesiensi dan improvement.
- 3 Memberikan pelayanan dengan pengirim barang dengan cepat sesuai kebutuhan customer.
- 4 Selalu berupaya seoptimal mungkin untuk menjaga kualitas kerja. Selalu mengkedepankan kepuasan pelanggan.

1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



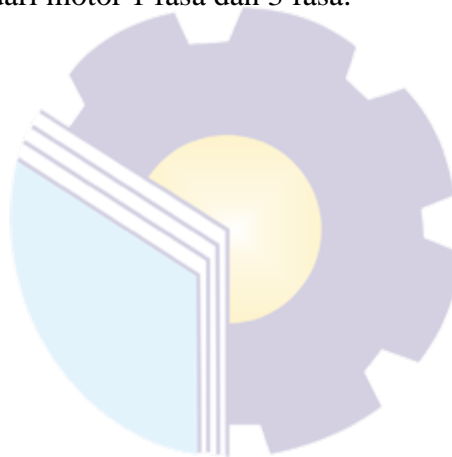
Gambar 1. 1 Struktur perusahaan

Sumber : PT. Raih Usaha Karya Mandiri

1.4 Ruang Lingkup Perusahaan

PT.Raih Usaha Karya Mandiri mempunyai workshop yang terdiri dari berbagai macam peralatan penunjang yang digunakan untuk melakukan perbaikan diantaranya perbaikan trafo las inverter, rewinding dan overhaul motor listrik, Repair submersible motor , service generator/alternator, fabrikasi, transformator dan slip ring motor.

PT.Raih Usaha Karya Mandiri menerima pekerjaan, seperti penerimaan jasa perbaikan dinamo charger dinamo starter, dan mengecas baterai mobil diantaranya pada mobil pick up, cold diesel, sedan, dan tronton. PT.Raih Usaha Karya Mandiri juga menerima perbaikan motor 1 fasa dan juga 3 fasa, juga pergantian bearing dari motor 1 fasa dan 3 fasa.



BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KP

2.1 Deskripsi Kegiatan KP Secara Umum

Kerja praktek di PT. Raih Usaha Mandiri (musicool) dimana perusahaan ini bergerak di bidang pendingin ruangan dan tata udara meliputi maintenance, supplier air conditioner melalui kontrak dingin seperti AC Split Wall, AC Sentral, AC Inverter, AC Cassette, dan AC Standing Floor yang bekerja sama langsung dengan PT. PERTAMINA (PERSERO) selaku perusahaan yang memproduksi jenis refrigerant bermerek musicool.

Musicool merupakan refrigerant hidrokarbon dengan kemurnian tinggi yang dapat menerapkan menggantikan refrigerant sintetis pada mesin-mesin pendingin. Dengan berbagai keunggulan, antara lain hemat energi $\pm 20\%$, tidak merusak ozon dan tidak menimbulkan efek gas rumah kaca, maka penggunaan musicool pada mesin pendingin ruangan, kendaraan, maupun mesin-mesin pendingin lainnya, akan berkontribusi sebagai energi cerdas yang tetap menjaga kelestarian lingkungan dan upaya penghematan energi. PT. PERTAMINA (PERSERO) mendistribusikan musicool melalui berbagai agen musicool yang tersebar di seluruh Indonesia, yang memiliki jaringan luas bengkel maupun teknisi rujukan seperti PT. Raih Usaha Karya Mandiri selaku perusahaan yang memegang peran kontrak dingin di PT. PERTAMINA (PERSERO) Kota Dumai, Riau.

2.2 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

- 1 Mempelajari dan memahami sistem rangkaian inverter pada AC tipe inverter dan menggunakan refrigerant MC-22 musicool hemat pada AC split dan analisa pengaturan kecepatan pada kompresor inverter (variable frequency driver).

Pada kegiatan ini penulis melakukan survei lapangan yang di dampingi dan diberikan penjelasan oleh bapak Syukron selaku komisaris PT. Raih Usaha Karya Mandiri Kota Dumai yang bergerak melalui kontak dingin di PT. PERTAMINA (PERSERO), tentang gambaran umum bagaimana refrigerant jenis MC-22

musicool dapat menjadi refrigerant yang ramah lingkungan dan sebagai alternatif upaya penghematan energi listrik terutama di PT. PERTAMINA (PERSERO)

2. Mempelajari dan memahami sistem kelistrikan pada AC Split dan fungsi kompresor sebagai media penggerak pada air conditioner.

Pada kegiatan ini penulis melakukan survei lapangan mengenai jenis-jenis refrigerant yang umum digunakan yaitu merek freon yang digunakan pada AC split dimana nantinya akan dibandingkan dengan AC split yang menggunakan jenis refrigerant musicool sebagai bahan perbandingan penghematan listrik atas kinerja kompresor.

3. Melakukan pekerjaan rutinitas perbaikan dan perawatan dari air conditioner yang sebagaimana yang dilakukan oleh karyawan PT. Raih Usaha Karya Mandiri

Pada kegiatan ini penulis melakukan pekerjaan yang biasa dilakukan oleh karyawan PT. Raih Usaha Karya Mandiri yaitu melakukan perawatan AC meliputi: pengecekan tekanan refrigerant, jumlah arus listrik yang mengalir pada kompresor, melakukan pengecekan overheat pada kompresor, dan melakukan service serta pembersihan AC di lingkungan PT. PERTAMINA (PERSERO).

4. Membuat laporan kerja praktek. Salah satu manajemen perusahaan yaitu pembuatan laporan serta hasil laporan kegiatan selama melakukan kerja praktek, ini dinilai perlu diperhatikan dan diberikan setelah habis masa kerja praktek.

2.3 Deskripsi Kegiatan Selama KP Secara Khusus

2.3.1 Minggu Pertama

(Rabu,07,Juli,2021)

Adapun kegiatan ini adalah minggu pertama penulis melakukan kegiatan kerja praktek dimana penulis uraikan kegiatan, dari melakukan pengenalan sampai melakukan pekerjaan ringan diuraikan sebagai berikut:

1. Mempelajari *name plat* AC Samsung AR05HCSDTWKX 5000 Btu/h.

Pengetahuan dasar yang perlu diketahui terkait pendingin ruangan diantaranya adalah mengetahui fungsi dari *name plate* AC yang tertera pada bagian *indoor* maupun *outdoor*. Dalam hal ini hubungan antara *name plate* dengan kondisi AC tersebut adalah bahwa jika AC tersebut kita lakukan pengukuran, pengetahuan akan besar/kecil arus kerja pada AC tersebut. Jika arus yang terukur berada jauh dibawah spesifikasi parameter yang berada pada *name plate* AC ataupun sebaliknya, maka dapat dikatakan bahwa AC tersebut mengalami sedikit masalah. Hal ini juga berhubungan antara besar arus dengan *freon* yang mengalir, secara umum besar arus yang mengalir pada AC umumnya dipengaruhi oleh tekanan *freon* di dalam sistem kerja AC. Jika *freon* berada dibawah tekanan kerja maka besar arus yang terukur akan berada dibawah parameter *name plate* dengan catatan bahwa kondisi *kompresor* masih normal. Begitu juga sebaliknya, jika arus yang terukur melebihi spesifikasi parameter yang ada pada *name plate*, ada kemungkinan tekanan *freon* melebihi tekanan kerja AC. Data tekanan masing-masing *Freon* sesuai siklus kerja : R22 = 80 psi, R410a =140 psi, dan R32 = 140 psi.

- a) BTU (*British thermal unit*) adalah perhitungan suatu kebutuhan kapasitas pendingin AC untuk kebutuhan ruangan yang akan digunakan agar diperoleh hasil yang hemat dan optimal.
- b) PK (*Paard Kracht*) adalah PK merupakan istilah dari bahasa Belanda yang berarti Tenaga Kuda. 1 PK (*Paard Kracht*) hamper

sama dengan 1 HP (*Horse Power*). 1 HP = 9000 BTU (*British thermal unit*) ½ HP = 4500 BTU.

c) Cara menghitung kebutuhan kapasitas AC pada suatu ruangan :

Rumus kebutuhan (BTU/h) = (W x H x I x L x E)/60 (2.1)

Keterangan:

W : Panjang ruangan dalam feet (kaki)

H : Tinggi ruangan dalam feet (kaki)

I : Isikan nilai angka 10 jika ruangan berinsulasi berada di lantai bawah, atau berhimpit dengan ruangan lain dan isikan nilai angka 18 jika ruangan berada di lantai atas atau tidak berinsulasi.

L : Panjang ruangan dalam feet (kaki)

E : Isikan angka 16 jika dinding terpanjang menghadap utara, 17 jika menghadap timur, 18 menghadap selatan, dan 20 jika menghadap barat. 1 meter = 3,28 feet (kaki)

Adapun bentuk name plate AC Samsung pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Name plate pada AC Samsung

(Sumber: PT. MUSICOOL, 2021)

(Jumat,09 juli 2021)

2. Membersihkan AC

Membersihkan AC sangat penting agar udara yang keluar lebih bersih

Berikut ini cara bersihkan AC split untuk unit yang berada didalam rumah:

1. Matikan AC dan cabut kabelnya dari sumber listrik.
2. Gunakan alat pembersih AC seperti mesin penyedot debu, kemonceng, atau lap kering untuk menyingkirkan debu pada bilah-bilah ventilasi dan permukaan luarnya.
3. Lepaskan filter AC
4. Bersihkan filter AC menggunakan pengisap debu atau kuas bersih
5. Bilas filter AC dibawah aliran air dan keringkan filter di tempat teduh tanpa menjemurnya dibawah terik matahari.

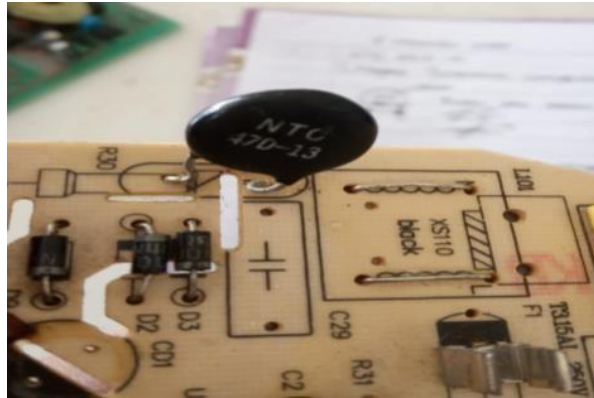
2.3.2 Minggu Kedua

(Senin 12, juli, 2021)

1. Pengenalan komponen-komponen pada PCB air conditioner inverter maupun konvensional.

Printed circuit board atau biasa disingkat dengan PCB merupakan salah satu komponen penting dan memiliki pengaruh besar pada AC. Komponen satu ini berperan untuk mengatur segala proses kerja yang dilakukan oleh AC. PCB sendiri terdiri atas beberapa rangkaian elektrik yang berguna untuk mengalirkan aliran listrik pada unit outdoor dan indoor. Mengalirkan listrik pada rangkaian kontrol *receiver* nirkabel untuk menggerakkan rangkaian sensor suhu yang juga berguna untuk memutuskan arus listrik pada AC *indoor*. Tidak hanya itu PCB juga mengatur kerja kompresor, tombol *on* dan *off* termasuk yang diatur oleh PCB.

Selain itu PCB terdiri atas komponen-komponen penting seperti IC program, *thermistor*, *sensor*, *relay* dan *trafo*. NTC dan PTC merupakan komponen elektronika *thermistor* yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh suhu (*Temperature*). *Thermistor* terdiri dari 2 jenis yaitu NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan *Thermistor* PTC (*Positive Temperature Coefficient*). NTC nilai resistansi akan turun jika suhu di sekitar tersebut tinggi (berbanding terbalik/Negatif). Sedangkan PTC nilai resistansi akan naik ketika suhu di sekitarnya tinggi atau menaik, Gambar 2.2 merupakan bentuk fisik dari NTC.



Gambar 2. 2 NTC

(Sumber: PT. MUSICOOL, 2021)

(Kamis, 15 Juli 2021)

2. .Pengenalan AC *Inverter*

AC *inverter* merupakan AC yang memiliki kasta tertinggi. Hal ini dikarenakan teknologi dalam AC *inverter* sendiri menjadikan kompresor dalam AC *inverter* bisa bekerja sesuai kebutuhan untuk bisa mencapai temperature ruangan menyesuaikan keinginan. Pada AC, *inverter* artinya ialah teknologi yang dipakai untuk mengendalikan kecepatan pada motor kompresor dalam mendorong aliran para *refrigerant variable* pada sistem AC untuk mengatur temperature ruangan agar lebih stabil. Disamping itu, AC jenis ini juga sudah dilengkapi *variable frequency* yang dikombinasikan *inverter* listrik sehingga bisa disesuaikan untuk mengendalikan kecepatan pada motor kompresor. Oleh karenanya bisa lebih menghemat penggunaan daya listrik.

Teknologi pada AC *inverter* telah terintegrasi dengan unit outdoor, hal ini disebabkan kecepatan motornya bisa dikontrol lebih halus pada berbagai tingkatan. Jenis AC ini memanfaatkan *refrigerant* R410, tapi ada pula yang memakai *refrigerant* R32. Kerja AC *inverter* ialah meniadakan siklus pada *start-stop* pada AC konvensional. Pada AC konvensional, motor kompresor biasanya segera berhenti jika AC telah mencapai suhu sesuai keinginan dan bekerja lagi secara langsung jika suhunya panas kembali.

(Jumat, 16 juli 2021)

3. Pembersihan Casing Unit AC Dalam Dan Luar Ruangan

Untuk memastikan agar saluran udara masuk dan keluar tidak terhambat oleh kotoran, debu unit terlihat selalu bersih, dan nyaman di pandang mata, maka pastikan anda melakukan pembersihan casing unit AC dalam dan luar ruangan anda secara berkala, berikut cara mudah membersihkan AC yang mudah:

a. Buka filter AC

Buka dulu filter AC sebelum membuka casing AC

b. Buka casing AC

Langkah selanjutnya adalah membuka casing AC, ingatlah untuk membuka skrup nya atau pengait lainnya jangan sampai ada yang patah, jika sudah selesai membuka casing AC lap casing AC menggunakan kain lap basah sampai bersih.

c. Bersihkan *Indoor* Pada Bagian *Evaporator*

Membersihkan *indoor* AC pada bagian *evaporator*, bisa dengan menggunakan semprotan maupun selang yang di alirin air, biasa juga menggunakan kuas atau sikat gigi dan pasangkan juga plastik penampung agar air dan kotoran tidak tumpah kemana-mana.

d. Bersihkan *Fan Indoor*

Fan indoor merupakan tempat menghasilkan hembusan angin, terletak dibagian bawah agak dalam di indoor unit, membersihkan bagian fan indoor ini dengan menggunakan kuas, sikat gigi, dan kain lap.

e. Bagian *Outdoor* Unit

Cara membersihkan *outdoor* AC ini terbilang mudah, anda bisa menyiram langsung dengan air tidak perlu membuka casing agar kelistrikan *outdoor* lebih aman dari siraman air.

2.3.3 Minggu ketiga

(Senin, 19 Juli 2021)

1. Prinsip kerja *air conditioner Otomatisasi air conditioner pendingin ruangan*

Berbasis *microcontroller* diwujudkan dengan menggabungkan beberapa komponen utama yaitu *microcontroller* atmega 16 sebagai unit memproses, catu daya sebagai sumber tegangan, *relay elektromagnetik* dan *transistor* sebagai saklar, LM35 sebagai pendeteksi suhu ruangan, dan LCD sebagai penampil program. Perancangan perangkat lunak sebagai pengendali program pada *microcontroller* atmega 16 menggunakan bahasa C dan perangkat lunak *Code Vision AVR* sebagai *compilernya*. Alat untuk mengubah tegangan DC menjadi AC adalah dengan menggunakan *inverter*. *Inverter* 1 fasa yang dirancang mampu mengubah tegangan 12 VDC menjadi 220 VAC. Metode pembangkitan gelombang/sinyal menggunakan rangkaian *oscillator* atau *multivibrator* yang dirancang dengan frekuensi 50 Hz, untuk membangkitkan gelombang kotak (*square wave*). Gambar 2.3 Modul AC *Iverter*



Gambar 2. 3 Modul AC Inverter

(Sumber: PT. MUSICOOL, 2021)

(Kamis, 22 juli 2021)

2. Pengenalan *kompresor*

Kompresor sangat penting untuk siklus pendingin dalam unit AC yang berfungsi untuk menghisap dan menekan *refrigerant* sebagai zat pendingin pada AC. Untuk mendapatkan putaran motor atau daya hisap dan tekan yang baik dibutuhkan kapasitor yang berfungsi untuk memperoleh beda fasa antara arus lilitan dan kumparan utama (*running*) dan arus lilitan kumparan bantu (*starting*) yang lebih besar. *Karakteristik* motor *kompresor* sangat berpengaruh besar pada torsi dan kecepatan putaran motor. AC inverter yang memiliki pengaturan kecepatan motor *kompresor* yang bisa merubah kecepatan putaran motor maupun torsi dengan mengubah arus dan daya serta factor daya yang bisa berubah-ubah.

2.3.4 Minggu keempat

(Senin, 26 juli 2021)

1. Melakukan Perbaikan *Kondensesor* AC Samsung Bocor
 - a. Lakukan pembongkaran pada casing AC
 - b. Lakukan pembuangan freon dengan cara membuka kunci L pada bagian nevelnya.
 - c. Lakukan pemotongan pada pipa kapiler yang bocor
 - d. Lakukan penyambungan pipa kapiler yang di potong dengan cara pengelasan menggunakan *catridge butane* gas (obor *butane*)
 - e. Setelah selesai melakukan pengelasan cek kembali untuk memastikan tidak ada yang bocor lagi
 - f. Setelah itu pasang lagi casing AC.

Rabu, 28 juli 2021

2. *Service* AC yang tak dingin lagi

Dalam hal ini *indoor* maupun *outdoor* pada AC hidup tetapi tidak mengeluarkan hawa dingin lagi, masalah seperti ini biasanya masalah AC kotor dan juga tekanan *Freon* habis (mungkin ada kebocoran). Langkah *service* AC yang tak dingin lagi

- a. AC Kotor
 1. Buka casing AC membuka casing AC, ingatlah untuk membuka skrup nya atau pengait lainnya jangan sampai ada yang patah, jika

sudah selesai membuka casing AC lap casing AC menggunakan kain lap basah sampai bersih.

2. Membersihkan *indoor* AC pada bagian *evaporator*, bisa dengan menggunakan semprotan maupun selang yang di alirin air, biasa juga menggunakan kuas atau sikat gigi dan pasangkan juga plastik penampung agar air dan kotoran tidak tumpah kemana-mana.
3. *Fan indoor* merupakan tempat menghasilkan hembusan angin, terletak dibagian bawah agak dalam di *indoor* unit, membersihkan bagian fan indoor ini dengan menggunakan kuas,sikat gigi, dan kain lap.
4. membersihkan *outdoor* AC ini terbilang mudah, anda bisa menyiram langsung dengan air tidak perlu membuka casing agar kelistrikan *outdoor* lebih aman dari siraman air.

b. Tekanan *Freon* Kurang Atau Habis

Cek tekanan gas *Freon* silakan pasang *manifold* pada nepel untuk mengisi *Freon* pada unit *outdoor*. Lihat apakah masih ada tekanan atau habis sampai nol. Jika masih ada tekanan, kemungkinan hanya kurang *Freon* saja dan ini bisa dibilang wajar saja penyebabnya bisa dari bocor halus yang mungkin susah untuk dicari kebocorannya, juga bisa dari nepel yang kendor, solusinya silakan kencangkan semua bau nepel kemudian tambah tekanan *Freon* dengan jenis *Freon* yang sama pada AC tersebut.

Sedangkan kalau jarum pada *manifold* menunjukkan pada angka nol, berarti tekanan *Freon* habis, ini disebabkan karena adanya kebocoran, hal ini bisa terjadi pada *evaporator indoor,kondensensor outdoor,pipa instalasi,nepel* sambungan pipa ke *indoor*, atau *nepel* yang ada pada *outdoor*, jika terjadi masalah ini bisa dilakukan dengan cara isi ulang *Freon* sampai *full*,biasanya

80-90 PSI dan 125 PSI untuk AC *interver*, jangan lupa buka juga *amarflex* pembungkus pipa AC, lalu ambil spon yang diberi sabun agar ada busa, kemudian oleskan busa keseluruhan pipa tembaga dan juga *kondensor* maupun *outdoor* lihat dan perhatikan baik-baik apakah terjadi gelembung udara di pipa, *evaporator* atau *kondensor* jika terdapat gelembung udara disitu titik kebocoran *Freon* tersebut.

2.3.5 Minggu kelima

(Senin, 02 Agustus 2021)

1. Pengenalan *Kompresor*

Kompresor atau pompa isap mempunyai fungsi yang vital. Dengan adanya *kompresor*, *refrigeran* bisa mengalir ke seluruh sistem pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, sehingga terjadi perbedaan tekanan yang memungkinkan *refrigeran* mengalir (berpindah) dari sisi bertekanan rendah ke sisi bertekanan tinggi. Ketika bekerja, *refrigeran* yang dihisap dari *evaporator* dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ini ditekan keluar dari *kompresor* lalu dialirkan ke *kondensor*.

(Kamis, 05 Agustus 2021)

2. Mempelajari *Kondensor*

Kondensor berfungsi untuk membuang kalor yang diserap dari *evaporator* dan panas yang diperoleh dari *kompresor*, serta mengubah wujud gas menjadi cair, *kondensor* memiliki pipa-pipa yang dapat dibersihkan. *Kondensor* dibedakan menjadi 3 jenis, yakni *Air-cooled Condensor*, *Watercooled Condensor* dan *Evaporative-cooled Condensor*.

2.3.6 Minggu Keenam

(Senin, 09 Agustus 2021)

1. Mempelajari *Refrigeran*.

Pada umumnya *refrigeran* ialah suatu zat yang berupa cairan yang mengalir di *refrigerator* dan *bersirkulasi* melalui komponen *fungsionalis* untuk

menghasilkan efek mendinginkan dengan cara menyerap panas melalui *ekspansi* dan *evaporasi* (penguapan). Kelompok *refrigeran* yang banyak digunakan dan mempunyai aspek lingkungan yang penting adalah *refrigerant halokarbon*, yaitu *refrigeran* dengan molekul yang memiliki *atom-atom halogen* (*fluor* atau *klor*) dan karbon.

(Kamis, 12 Agustus 2021)

2. Mempelajari *Retrofitting*.

Retrofitting adalah proses mengganti *refrigeran* pada mesin pendingin dengan jenis *refrigeran* yang berbeda karena segi bahan kimia yang membentuknya serta karakteristik lainnya. Pada proses *retrofit* dilakukan beberapa hal yaitu pengambilan data awal dan pengecekan kinerja kemudian *recovery* (pengambilan *refrigeran* lama), selanjutnya *pemvakuman* sistem, pengisian *refrigeran* dan pemeriksaan kinerja akhir setelah *retrofit*.

2.3.7 Minggu Ketujuh

(Rabu, 18 Agustus 2021)

1. Belajar Proses *Pemvakuman*

- a. Siapkan *charging manifold* hubungkan saluran pengisian pada kompresor pada sisi tekanan (*low*) *charging manifold*, bagian tengah *charging manifold* dihubungkan dengan pompa *vakum*. Pada bagian saluran keluar pompa *vakum* dihubungkan dengan selang yang dicelupkan kedalam wadah berisi air.
- b. Buka kran tekanan rendah, biasanya pada alat tertulis *low charging manifold*, kemudian nyalakan pompa *vakum*.
- c. Biarkan beberapa saat sampai skala petunjuk tekanan rendah (*low*) menunjukkan *vakum* 30 In HG.
- d. Matikan *vakum*, kemudian tutup kran tekanan rendah (*low*).
- e. Lepaskan selang bagian tengah *charging manifold* yang menghubungkan pompa *vakum*. Selanjutnya hubungkan selang tersebut ke tabung *refrigen*.

2.3.8 Minggu Kelapan

(Selasa, 24 Agustus 2021)

1. Mempelajari Proses pengisian *refrigen*

- a. Hidupkan mesin
- b. Buka tutup saluran pengisian pada bagian *outdoor*
- c. Tutup keran *charging manifold* pada sisi tekanan rendah (sebelah kiri), kemudian pasang selang pengisian (berwarna biru) *charging manifold* ke saluran pengisian *refrigen*, dan selang tengah *charging manifold* (berwarna kuning) dihubungkan ke tabung *refrigen*.
- d. Buka keran tabung *refrigen* secara perlahan
- e. Tunggu beberapa saat. Perhatikan nilai atau skala yang ditunjukkan jarum *charging manifold*. Lakukan pengisian *refrigen* dengan membuka keran tekanan rendah (*low*) *charging manifold* secara perlahan. Tunggu beberapa saat, kemudian tutup kembali keran tekanan rendah (*low*) *charging manifold*.

2.3.9 Minggu Kesembilan

(Selasa, 31 Agustus 2021)

1. Melakukan Perbaikan Kondensator AC Samsung Bocor

- a. Lakukan pembongkaran pada casing AC
- b. Lakukan pembuangan *freon* dengan cara membuka kunci L pada bagian nevelnya.
- c. Lakukan pemotongan pada pipa kapiler yang bocor
- d. Lakukan penyambungan pipa kapiler yang di potong dengan cara pengelasan menggunakan *catridge butane* gas (obor *butane*)
- e. Setelah selesai melakukan pengelasan cek kembali untuk memastikan tidak ada yang bocor lagi
- f. Setelah itu pasang lagi casing AC.

2.4 Target Yang Diharapkan

Dapat melaksanakan semua tugas yang diberikan dengan maksimal serta memperoleh ilmu yang diharapkan sebagai penunjang dikemudian hari.

2.5 Perangkat Lunak Yang Digunakan

1. *Ms. Office word*
2. *Ms. Office excel*
3. *Ms. Power point*
4. Aplikasi PSIM
5. *Circuit Simulator Applet – Falstad*

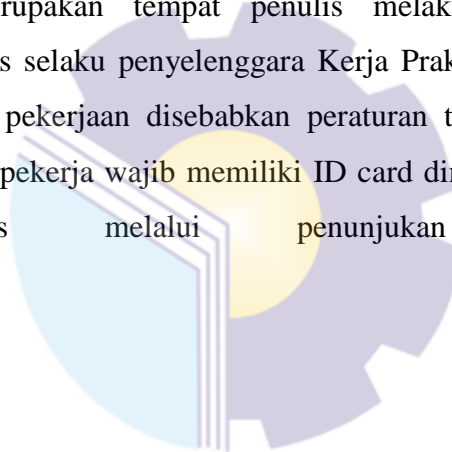


2.6 Data Dan Dokumen Yang Dihasilkan

Upaya konservasi yang dilakukan untuk penghematan listrik yang dibahas disini sebagai hasil upaya dari konversi atau juga disebut *retrofitting* pada AC *split* ada di rumahan skala kelas ekonomi menengah, dimana AC *split* nya masih menggunakan R-22 adalah jenis *refrigerant* sintetik kemudian di konversi dengan R290 (MC-22)

2.7 Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas Tersebut

Karena dalam kondisi pandemi, penulis merasa memiliki kekurangan akses data sebagai bahan acuan penelitian dikarenakan keterbatasan jam kerja, mengingat PT. Raih Usaha Karya Mandiri selaku kontraktor, dimana ruang lingkup kerja merupakan tempat penulis melakukan pengambilan data, sebagaimana penulis selaku penyelenggara Kerja Praktek memiliki keterbatasan masuk ke wilayah pekerjaan disebabkan peraturan terbaru PT. PERTAMINA (PERSERO) setiap pekerja wajib memiliki ID card dimana memperoleh ID card tersebut harus melalui penunjukan hasil SWAB.



BAB III

“PENGHEMATAN DAYA LISTRIK (EFISIENSI PEMAKAIAN) PADA MESIN AC CASSETE DENGAN METODE RETROFIT”.

Ada pun beberapa jenis AC yang perlu diketahui sebelum masuk ke pembahasan.

3.1 Jenis AC

1 AC Split Wall

AC split wall adalah jenis AC standart yang memiliki daya listrik kurang lebih dari 800 watt. Jenis AC ini merupakan yang paling umum digunakan didalam rumah, kantor, perusahaan dan tempat umum lainnya karena perawatannya yang cukup mudah.

Jenis AC *split wall* ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *indoor outdoor* merupakan tempat di mana mesin AC berada. Biasanya, bagian *outdoor* dari AC jenis ini akan sengaja diletakkan di luar ruangan karena mengeluarkan hawa panas dan terkadang memunculkan suara yang sedikit bising.

2. AC Sentral

AC Sentral salah satu alat pendingin ruangan yang banyak sekali digunakan didalam bangunan-bangunan besar seperti mall, hotel dan lain sebagainya. Jenis AC ini bekerja dengan cara mendinginkan udara suatu ruangan atau bangunan pada *cooling plant* yang berasal dari luar.

Selain itu, udara yang sudah didinginkan tadi akan dialirkan kembali kedalam ruangan ataupun bangunan tersebut.

3. AC *Standing Floor*

Jenis AC ini mempunyai bentuk unik, sebab jenis AC ini mempunyai bentuk unit indoor berdiri dan dapat dipindahkan penempatannya sesuai dengan kemauan.

Jenis AC *Standing Floor* ini memiliki sistem pendingin yang terletak dibagian dasar bawah mesin dan mampu mengeluarkan panas melewati ventilasi pada pendingin terluar. Memiliki kapasitas 1 sampai 5 PK, jenis AC *standing floor* kerap kali digunakan dalam acara-acara besar, seperti pernikahan, pameran dan masih banyak lagi.

4. AC Interfer

AC Interfer merupakan sebuah AC yang hadir lebih pintar karena dilengkapi dengan ragam komponen guna mengatur kinerja kompresor sesuai kebutuhan. AC ini akan bekerja dengan mengubah arus listrik menjadi dari PLN menjadi DC, kemudian kembali di ubah menjadi AC. Otomatis frekuensinya diatur oleh suhu yang tengah tersedia didalamnya. Pada saat suhu ruangnya sudah dingin, sensor pintar dari AC Interfer ini akan mengatur arus listrik yang dipakai dan membuat putaran kompresor melambat.

5. AC *Cassette*

Jenis AC *Cassette* ini banyak di jumpain dalam bentuk *indoor* menempel di plafon langit-langit sebuah ruangan. Jenis AC *Cassette* tersedia dalam berbagai macam ukuran, dimulai dari 1,5 PK hingga 6 PK. Ada pun komponen AC *Cassette* diantaranya ialah:

- a. Sensor Temperatur
- b. Sensor Jumlah Orang Yang Ada Di Ruangan
- c. Sinyal *Infra Red*
- d. Blower
- e. Kondensor
- f. *Auto Swing*

Kelebihan dari AC *Cassette* antara lain:

1. Jika kita membandingkan AC ini dengan jenis pendingin ruangan yang lain maka AC *cassette* lebih unggul. Hal ini karena instalasinya yang mudah serta ukuran AC *cassette* tidak terlalu besar dengan desain yang sederhana namun elegan.
2. Dibekali dengan sensor ganda. AC *cassette* yang memiliki sensor ganda bisa memaksimalkan kinerjanya dalam menurunkan suhu udara di seluruh ruangan dengan cakupan yang luas. Sensor ini sendiri akan meningkatkan metode kerja pendingin udara sehingga menciptakan kesegaran yang maksimal.
3. Terdapat kendali aliran udara. Pada proses instalasi AC *cassette* diarahkan agar AC ini bisa kita *control* dengan mudah. Sehingga penyebaran suhu udara jauh lebih merata dan cepat.
4. *Efisiensi* aliran udara. Dengan *control* yang baik, maka aliran udara dari AC ini bisa *didistribusikan* secara merata. Sehingga tidak ada pemborosan pada aliran udaranya. Hal ini tentu bisa menghemat daya listrik yang digunakan.

Kurangan AC *Casstte*

1. Dari segi harga, AC *Cassette* lebih mahal dibandingkan tipe AC lainnya karena dipergunakan untuk tempat atau ruangan yang luas.
 2. Perawatannya cukup sulit karena berada di langit-langit ruangan sehingga membutuhkan alat bantu.
6. AC Window

AC window memiliki bentuk kotak dan dalam pengoprasianya tidak menggunakan remote. Hal tersebut karena beberapa tombol sudah tersedia dan terintegrasi dengan AC ini.

AC ini hanya terdiri dari 1 bagian sehingga berbeda dengan lainnya yang menggunakan istilah *indoor* dan *outdoor*. Jenis AC window ini memiliki kapasitas dimulai dari 0,5 PK hingga 2,5 PK saja.

7. AC VRV (*Variable Refrigerant volume*)

AC VRV sendiri merupakan sebuah teknologi yang dilengkapi dengan sebuah CPU dan juga *kompresor inverter*. Jenis ini terbukti sangat handal dan memiliki *efisiensi* energi melebihi banyak aspek dari jenis AC sentral hingga split.

Dengan sistem VRV, maka satu *outdoor* dapat digunakan untuk lebih dari dua *indoor* dan juga mampu mengatur jadwal serta temperatur yang diinginkan.

3.2 Retrofitting

Retrofitting AC Cassette dapat diartikan sebagai suatu proses penggantian / substitusian bahan pendingin yang digunakan oleh mesin pendingin AC Cassette dalam hal ini adalah *refrigeran sintetik* yang bersifat Ozon Dipleksion (ODS) seperti *refrigeran R 410 A* dengan *refrigeran MUSICOLL-22* yang ramah lingkungan dengan berlandaskan regulasi yang berlaku, serta mempertimbangkan aspek teknisnya.

Proses *retrofitting* yang dilakukan oleh teknisi perusahaan / bengkel tentunya haruslah sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang tepat. Oleh sebab itu *SOP retrofitting* ini menjadi wajib diketahui oleh para teknisi, serta *SOP* yang dijadikan *referensi* tersebut harus baik dan sesuai dengan kerangka kerja yaitu:

1. *Standard* internasional
2. Regulasi Pemerintah
3. *SOP Retrofitting*

SOP retrofitting ini jika dilakukan prosesnya pada mesin AC dengan tanpa mengurangi kinerja dari mesin pendingin tersebut dan tanpa memodifikasi peralatan yang signifikan serta memastikan peralatan mampu beroperasi sampai

akhir *life time* yang telah ditentukan dari pihak produsen. Sebelum *mensubtitusi refrigeran* yang bersifat *Ozon Depleksion (ODP)* menjadi refrigeran hidrokarbon, haruslah kita mengetahui jenis AC apa saja yang direkomendasikan untuk dapat dilakukan retrofitting.

Untuk itu, pada Tabel 3.1 diberikan data jenis AC yang direkomendasikan dapat dilakukan *retrofitting* menggunakan *refrigerant HC*.

Tabel 3.1 Jenis-jenis AC yang Direkomendasikan Dapat Diretrofit HC

AC Domestik, Dehumidifiers Dan Pompa Kalori	<i>Portable units</i>	<i>Integral</i>	✓✓
	<i>Window units</i>	<i>Integral</i>	✓✓
	<i>Through-wall units</i>	<i>Integral</i>	✓
	<i>Split units</i>	<i>Remote</i>	✓✓
AC Komersial Dan Pompa Kalor	<i>Split units</i>	<i>Remote</i>	✓✓
	<i>Multi-split/VRV</i>	<i>Distributed</i>	Xx
	<i>Packaged ducted</i>	<i>Remote</i>	X
	<i>Central packaged</i>	<i>Remote</i>	Xx
	<i>Positive displace chillers</i>	<i>Integral/Indirect</i>	✓✓
	<i>Centrifugal chillers</i>	<i>Integral/Indirect</i>	Xx

Keterangan: ✓✓ sangat cocok, ✓ terkadang cocok, x tidak cocok, xx sangat tidak cocok

3.3 Alat Pengkondisian Udara

Mesin pendingin untuk mengatur suhu, sirkulasi, kelembaban dan kebersihan udara didalam ruangan. Mesin pendingin sebagai contoh *Air Conditioner(AC)* mempertahankan kondisi udara didalam ruangan sehingga

penghuni ruangan menjadi nyaman. Berikut ini adalah contoh penggunaan mesin pendingin:

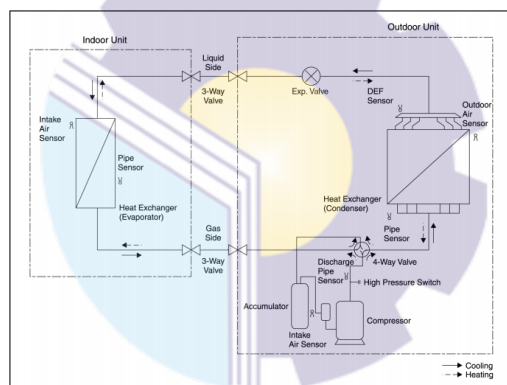
1. Mesin pendingin untuk industri. Pada industri terdapat banyak benda yang dapat menimbulkan panas seperti mesin-mesin, peralatan komputer, dan jumlah karyawan yang banyak. Hal ini dapat menyebabkan kondisi lingkungan/ ruangan yang tidak segar, kotor dan lembab. Kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan peralatan cepat korosi atau berkarat. Untuk peralatan komputer yang beroperasi pada temperatur di atas normal dapat menimbulkan kerusakan. Pemasangan mesin pendingin menjadi penting sehingga temperatur dan kelembaban dapat di atur.
2. Mesin pendingin untuk Laboratorium. Peralatan-peralatan pada laboratorium biasanya harus bersih dan higienis, tidak boleh terkontaminasi dengan penyakit dan kotoran. Kelembaban udara harus dijaga pada kondisi/ suasana orang yang bekerja merasa nyaman dan juga menjamin tidak terjadi kondisi kelembaban cocok untuk perkembangan jamur atau penyebab penyakit lainnya. Kebutuhan mesin pendingin juga disesuaikan dengan fungsinya. Misalkan untuk pengujian peralatan yang akan beropersi suhu rendah hingga $- 20^{\circ}\text{C}$.
3. Mesin pendingin dalam ruang komputer. Komputer adalah perangkat yang dapat menjadi sumber panas karena komponen- komponennannya, sedangkan kalau komputer bekerja pada kondisi udara panas akan terjadi kerusakan. Dengan alasan tersebut, pemasangan pengkondisi udara harus tepat.
4. Instalasi mesin pendingin pada instalasi power plant. Fungsi utama dari mesin pendingin pada kondisi ini adalah untuk memperoleh udara nyaman dan bersih. Lingkungan yang cenderung kotor karena polusi dan panas yang berlebih menjadi masalah utama pada power plant.
5. Mesin pendingin pada rumah tangga. Rumah tinggal berfungsi untuk tempat berkumpulnya anggota keluarga, tempat menyimpan benda - benda mulai dari bahan makanan sampai pakaian. Fungsi utama dari mesin

pendingin pada rumah tangga adalah menjaga temperatur dan kelembaban udara pada kondisi yang dianggap nyaman untuk beristirahat.

6. Mesin pendingin untuk mobil. Pada mobil penumpang, mesin pendingin dipakai untuk mengontrol suhu dan kelembaban sehingga udara tetap segar dan bersih. Sumber utama beban pendinginan adalah dari radiasi matahari langsung dan juga dari orang-orang yang mengendarai atau menumpang.

Permasalahan mesin pendingin biasanya pada penggerak kompresor AC, penggerak ini adalah dari putaran poros engkol, sehingga dapat mengurangi daya dari mesin, terutama pada beban tinggi (Prasetio dan Setiawan, 2013). Adapun susunan atau rangkaian komponen AC Cassettete terlihat seperti gambar 3.1

(<http://accalls.wordpress.com>)



Gambar 3.1 Instalasi AC Cassettete

(sumber: WORDPRESS.COM)

3.4 Cara Kerja AC Cassette

Adapun cara kerja AC *cassette* adalah sebagai berikut:

1. Proses kompresi

Proses ini dilakukan oleh kompresor dan berlangsung secara isentropik. Kondisi awal refrigeran pada saat masuk ke dalam kompresor adalah uap jenuh bertekanan rendah, setelah mengalami kompresi refrigeran akan menjadi uap

bertekanan tinggi. Karena proses ini berlangsung secara isentropik, maka temperatur ke luar kompresor pun meningkat.

2. Proses kondensasi

Proses ini berlangsung didalam kondensor. Refrigeran yang bertekanan tinggi dan bertemperatur tinggi yang berasal dari kompresor akan membuang kalor sehingga fasanya berubah menjadi cair. Hal ini berarti bahwa di dalam kondensor terjadi pertukaran kalor antara refrigeran dengan lingkungannya (udara), sehingga panas berpindah dari refrigeran ke udara pendingin yang menyebabkan uap refrigeran mengembun menjadi cair.

3. Proses ekspansi

Proses ekspansi ini berlangsung secara isoentalpi. Hal ini berarti tidak terjadi perubahan entalpi tetapi terjadi drop tekanan dan penurunan temperatur, proses penurunan tekanan terjadi pada katup ekspansi yang berbentuk pipa kapiler yang berfungsi untuk mengatur laju aliran refrigeran dan menurunkan tekanan.

4. Proses evaporasi

Proses ini berlangsung secara isobar isothermal (tekanan konstan, temperatur konstan) di dalam evaporator. Panas dari dalam ruangan akan diserap oleh cairan refrigeran yang bertekanan rendah sehingga refrigeran berubah fasa menjadi uap bertekanan rendah.

3.5 Komponen Utama Sitem Pendingin

3.5.1 Kompresor



Gambar 3.2 Kompresor AC

(sumber:gridoto.com)

Kompresor atau pompa isap mempunyai fungsi yang vital. Dengan adanya kompresor, refrigeran bisa mengalir ke seluruh sistem pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, sehingga terjadi perbedaan tekanan yang memungkinkan refrigeran mengalir (berpindah) dari sisi bertekanan rendah ke sisi bertekanan tinggi. Ketika bekerja, refrigeran yang dihisap dari evaporator dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ini ditekan keluar dari kompresor lalu dialirkan ke kondensor.

Jenis kompresor:

1. Kompresor torak (*Reciprocating compressor*)

Pada saat langkah hisap piston, gas refrigeran yang bertekanan rendah ditarik masuk melalui katup hisap yang terletak pada piston atau di kepala kompresor.

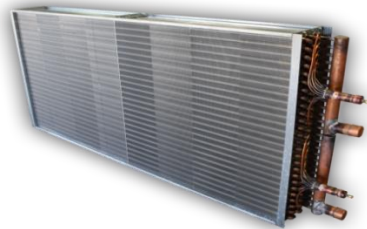
2. Kompresor rotary

Rotor adalah bagian yang berputar didalam stator, rotor terdiri dari dua baling-baling. Langkah hisap terjadi saat katup mulai terbuka dan berakhir setelah katup tertutup.

3. Kompresor sudu

Kompresor jenis ini kebanyakan digunakan untuk lemari es, freezer, dan pengkondisian udara rumah tangga, juga digunakan sebagai kompresor pembantu pada bagian tekanan rendah sistem kompresi bertingkat besar.

3.5.2 Kondensor



Gambar 3.3. Kondensor AC

(sumber:Rotaribintaro.co.id)

Pipa yang dapat dibersihkan Kondensor berfungsi untuk membuang kalor yang diserap dari evaporator dan panas yang diperoleh dari kompresor, serta mengubah wujud gas menjadi cair, kondensor memiliki pipa.

Jenis Kondensor AC:

1. *Air-cooled Condensor*

Dalam *Air-cooled condensor*, kalor dipindahkan dari *refrigeran* ke udara dengan menggunakan sirkulasi alamiah atau paksa. *Kondensor* dibuat dari pipa baja, tembaga dengan diberi sirip untuk memperbaiki transfer kalor pada sisi udara. *Evaporative Condensor*

2. *Refrigeran* pertama kali melepaskan kalornya ke air kemudian air melepaskan kalornya ke udara dalam bentuk uap air. Udara meninggalkan uap air dengan kelembaban yang tinggi seperti dalam *cooling tower*. Oleh karena itu *kondensor evaporative* menggabungkan fungsi dari sebuah kondensor dan *cooling tower*. *Evaporative condensor* banyak digunakan dipabrik amoniak.

3.5.3 Katup Ekspansi



Gambar 3.4 Katup ekspansi AC

(sumber:omegaacmobil.com)

Katup ekspansi ini dipergunakan untuk menurunkan tekanan dan untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat tekanan dan temperatur rendah, atau mengekspansikan *refrigeran* cair dari tekanan kondensasi ke tekanan *evaporasi*, *refrigeran* cair

diinjeksikan keluar melalui *orifice*, *refrigeran* segera berubah menjadi kabut yang tekanan dan temperaturnya rendah. Selain itu, katup ekspansi juga sebagai alat kontrol *refrigerasi* yang berfungsi :

1. Mengatur jumlah *refrigeran* yang mengalir dari pipa cair menuju *evaporator* sesuai dengan laju penguapan pada *evaporator*.
2. Mempertahankan perbedaan tekanan antara kondensor dan *evaporator* agar penguapan pada *evaporator* berlangsung pada tekanan kerjanya.

3.5.4 Pipa Kapiler



Gambar 3.5. Pipa Kapiler AC

(sumber: *Tptumetro.com*)

Pipa kapiler adalah salah satu alat ekspansi. Alat ekspansi ini mempunyai dua kegunaan yaitu untuk menurunkan tekanan *refrigeran* cair dan untuk mengatur aliran *refrigeran* ke *evaporator*. Cairan *refrigeran* memasuki pipa kapiler tersebut dan mengalir sehingga tekanannya berkurang akibat dari gesekan dan percepatan *refrigeran*.

Diameter dan panjang pipa kapiler ditetapkan berdasarkan kapasitas pendinginan, kondisi operasi dan jumlah *refrigeran* dari mesin *refrigerasi* yang bersangkutan. Konstruksi pipa kapiler sangat sederhana, sehingga jarang terjadi gangguan. Pada waktu kompresor berhenti bekerja, pipa kapiler menghubungkan bagian tekanan tinggi dengan bagian tekanan rendah, sehingga menyamakan tekanannya dan memudahkan start berikutnya.

3.5.5 Evaporator



Gambar 3.6. Evaporator AC

(sumber:Ruangmesin.com)

Evaporator adalah komponen pada sistem pendingin yang berfungsi sebagai penukar kalor, serta bertugas menguapkan *refrigeran* dalam sistem, sebelum dihisap oleh kompresor.

Panas udara sekeliling diserap *evaporator* yang menyebabkan suhu udara disekeliling *evaporator* turun. Suhu udara yang rendah ini dipindahkan ketempat lain dengan jalan dihembus oleh kipas, yang menyebabkan terjadinya aliran udara. Ada beberapa macam *evaporator*, sesuai dengan tujuan penggunaannya dan bentuknya dapat berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan karena media yang hendak didinginkan dapat berupa gas, cairan atau padat.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penghematan daya listrik (efisiensi pemakaian) pada mesin AC *cassette* dengan metode *retrofit* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami proses *retrofit* untuk memperoleh penghematan daya listrik (pemakaian) pada unit mesin AC *CASSETTE* 3 PK setelah menggunakan hidrokarbon MC-22 dapat mencapai sebesar 23,30%.
2. *Musicool refrigerant* MC-22 dapat diaplikasikan untuk mengganti *refrigerant* R22, MC-22 merupakan refrigerant hidrokarbon yang ramah lingkungan.

4.2 Saran

Adapun beberapa saran untuk KP tahun 2021 sebagai berikut:

1. Kurangnya waktu pelaksanaan kerja praktek, yang membuat penulis masih merasa belum banyak mempelajari hal tentang motor listrik 1 atau 3 fasa dan air *conditioner*.
2. Masih ingin mempelajari lebih dalam tentang prinsip kerja serta komponen-komponen yang terdapat dalam sistem rangkaian AC.

DAFTAR PUSTAKA

- Safitra, Ghani. 2013. *Studi Variasi Beban Pendinginan Di Evaporator Low Stage Sistem Refrigerasi Cascade Menggunakan Heat Exchanger Tipe Concentric Tube Dengan Fluida Kerja Refrigeran Musicool-22 Di High Stage Dan R404a Di Low Stage*. Jurnal Teknik Mesin, Vol.II,No.1, ISSN No 2337-3539.
- Priyadi, Irnanda. 2009. *Optimasi Penggunaan Air Conditioner Sebagai Alat Pendingin Ruangan*. Jurnal Ilmiah Bidang Sains, Vol.II, No.6, ISSN No 1978-8819
- Priatna, Wahyu. Krishna. 2016. *Perencanaan Ulang Sistem Pengkondisian Udara Pada Lantai 1 Dan 2 Gedung Surabaya Suite Hotel Di Surabaya*, Jurnal Teknik Mesin, Vol.5, No.2, ISSN No. 2337-3539



PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK
PT. RAIH USALA KARYA MANDIRI (MUSICCOOL)

Nama : Rahmat Dani
NIM : 3204181205
Program Studi : DIV TEKNIK LISTRIK
Politeknik Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	80
2.	Tanggung-jawab	25%	85
3.	Penyesuaian diri	10%	85
4.	Hasil Kerja	30%	85
5.	Perilaku secara umum	15%	86
Total Jumlah (1+2+3+4+5)		100%	86,2

Keterangan :

Nilai : Kriteria
81 - 100 : Istimewa
71 - 80 : Baik sekali
66 - 70 : Baik
61 - 65 : Cukup
Baik
56 - 60 : Cukup

Catatan :

Dumai, 31 Agustus 2021

Hormat kami,



Anshah Syukran Harrizal
HR. Supervisor



**PT. RAIH USAHA KARYA MANDIRI
(RAIH MUSICOOL)**



AGEN REFRIGERANT MUSICOOL PRODUK PERTAMINA

Kantor : Jl. Durian No. 1 C Telp. (0761) 27011 Labuh Baru Pekanbaru

Dealer, Suplier, Maintenance, Repair HVAC

Nomor : 035/RUKM/DMI/VI/2021
Lampiran : -
Hal : Konfirmasi Surat Permohonan Kerja Praktik (KP)

Yth. Pimpinan Politeknik Negeri Bengkalis
Di -
Bengkalis, Riau

Dengan hormat,

Menindaklanjuti Surat Permohonan Kerja Praktik (KP) No. 1443/PL31/AK/2021 tanggal 28 April 2021, bersama dengan surat ini kami ingin menyampaikan bahwasannya kami bersedia memberi kesempatan Kerja Praktik (KP) kepada 3 (tiga) Mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis yang akan dimulai pada bulan Juli s/d Agustus 2021.

Berikut ini adalah nama-nama Mahasiswa yang akan melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP) di PT. Raih Usaha Karya Mandiri :

No.	Nama	NIM	Prodi
1.	Hendriyan	3204181186	D4 Teknik Listrik
2.	Jepri Arianto Butar Butar	3204181187	D4 Teknik Listrik
3.	Rahmat Dani	3204181205	D4 Teknik Listrik

Perlu kami ingatkan kembali kepada mahasiswa yang akan melaksanakan Kerja Praktik (KP), untuk tetap mematuhi Protokol Kesehatan terkait dengan pandemi Covid-19 yang masih ada di lingkungan kita hingga saat ini.

Demikian surat ini kami sampaikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dumai, 24 Juni 2021
Hormat kami,


Ikhlas Syukran Harrizal
HR Supervisor