

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**PERBEDAAN APLIKASI ANTARA CHILLER DAN AC SPLIT  
PADA GEDUNG UTAMA DAN GEDUNG MENARA**

**TELKOM PROPERTY**

**Periode 20 JUNI – 31 JULI 2016**



**Oleh :**

**ZAHARA RAMADHAYANTI KARYUNI**

**NIM: 1108130008**

**Pembimbing Akademik :**

**Ahmad Qurthobi, ST., MT.**

**NIK : 14851265-1**

**PRODI S1 TEKNIK FISIKA**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBEDAAN APLIKASI ANTARA CHILLER DAN  
AC SPLIT PADA GEDUNG UTAMA DAN GEDUNG MENARA  
TELKOM PROPERTY**

**Periode 21 JUNI – 31 JULI 2016**

**Oleh :  
Zahara Ramadhayanti Karyuni  
NIM : 1108130008**

Mengetahui,

Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

Ahmad Qurthobi, ST., MT.  
NIK : 14851265-1

HIKMAT MEILANA FADJRI  
NIK : 81004013

## **ABSTRAK**

Kerja Praktik (KP) merupakan suatu program kurikuler yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa teknik Telkom University khususnya S1 Teknik Fisika untuk dapat terjun langsung merasakan pengalaman kerja di dunia kerja yang nyata. Mata kuliah KP ini dapat diambil jika sudah melaksanakan Geladi dan sudah menempuh perkuliahan selama enam semester. Program ini bertujuan untuk memahami implementasi dari teori yang telah didapat di perkuliahan untuk diterapkan di lapangan. Pelaksanaan Kerja Praktik dilakukan mulai tanggal 20 Juni – 31 Juli 2016 di PT Graha Sarana Duta (Telkom Property). Dalam laporan ini, menjabarkan mengenai analisis aplikasi perbedaan chiller dengan ac split yang dipakai pada gedung utama dan gedung menara. Hasil yang didapat dari program ini ialah dapat mengetahui perbedaan ac split dan chiller serta pengaplikasiannya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada tuhan yang Maha Kuasa, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan kerja praktek hingga tahap pembuatan laporan ini.

Selain sebagai suatu kewajiban saya sebagai mahasiswa Telkom University untuk mengikuti kerja praktek ini. Kerja praktek ini juga dapat memberikan banyak manfaat kepada mahasiswa khususnya untuk saya baik dari segi akademik maupun pengalaman di lingkungan kerja yang nyata yang tidak saya dapatkan di perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan hasil Kerja Praktek ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Hikmat selaku pembimbing lapangan dan pembimbing akademik
2. Para karyawan PT Grana Sarana Duta (Telkom property) atas kerjasama dan keramahannya ketika melaksanakan geladi.
3. Pihak-pihak terkait lainnya, maupun dari pihak kampus Telkom University yang telah banyak membantu kami baik secara langsung ataupun tidak langsung, memberikan arahan, maupun bimbingan dalam mempersiapkan kerja praktek.

Dengan segalan kerendahan hati, kami menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kami memohon maaf apabila terjadi kesalahan baik dalam hal penulisan maupun penyampaian.

Bandung, 31 Juli 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTIK .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR SATUAN .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LatarBelakang Penugasan .....	1
1.2 Lingkup Penugasan .....	2
1.3 Target Pemecahan Masalah.....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah .....	2
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	2
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan .....	3
<b>BAB II PROFIL INSTANSI</b>	
2.1 Profil Instansi .....	4
2.2 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan .....	6
2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja .....	7
<b>BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS</b>	
3.1 Sistem Tata Udara .....	9
3.2 Prinsip Dasar Siklus Refrigerasi .....	10
3.3 Komponen Utama Sistem Refrigerasi .....	11
3.3.1 Kompresor .....	11
3.3.2 Kondensor .....	12
3.3.3 Tangki Penampung .....	12
3.3.4 Katup Ekspansi .....	12

3.4 Aplikasi Sistem Refrigerasi dan Tata Udara .....	13
3.4.1 Refrigerasi Domestik .....	13
3.4.2 Refrigerasi Industri/Komersial .....	13
3.4.3 Refrigerasi Transportasi .....	13
3.5 Sistem Tata Udara Untuk Gedung Bertingkat .....	13
3.5.1 Chiller .....	14
3.5.2 AHU (Air Handling Unit)/Unit Penanganan Udara .....	14
3.5.3 Cooling Tower .....	14
3.5.4 Pompa Sirkulasi .....	14
3.6 Mekanisme Kerja Chiller dan AC Split .....	15
3.6.1 Komponen-komponen yang terdapat pada Chiller .....	15
3.6.2 Mekanisme kerja Chiller .....	15
3.6.3 Komponen-komponen yang terdapat pada AC Split .....	15
3.6.4 Mekanisme kerja AC Split .....	18
3.7 Perbedaan Antara Chiller dengan AC Split .....	20
<b>BAB IV KESIMPUNAN DAN SARAN</b>	
4.1 Kesimpulan .....	23
4.2 Saran .....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi .....	6
Gambar 2.2 Struktur Perusahaan.....	6
Gambar 2.3 Peta Lokasi KP .....	7
Gambar 2.4 Gedung Tempat KP .....	7
Gambar 2.5 Ruangan KP .....	8
Gambar 3.1 Proses Siklus Refrigerasi .....	10
Gambar 3.2 Layout Gedung Utama .....	21
Gambar 3.3 Layout Gedung Menara .....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbedaan antara Chiller dan AC Split .....	20
---	----



## DAFTAR SATUAN

Tr = Ton Refrigerant

1 Tr = 12000 btu/h

1 pk = 9000 btu/h

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Penugasan**

Perusahaan atau instansi baik swasta maupun pemerintah merupakan dunia kerja nyata yang akan dihadapi oleh mahasiswa kelak setelah mereka menyelesaikan studinya dari suatu jenjang pendidikan tinggi. Suatu penyelenggara lembaga pendidikan tinggi perlu memberikan suatu kesempatan kepada para mahasiswanya untuk mencari pengalaman dan mengenal di dunia kerja nyata tersebut. Pada Telkom University, mewajibkan mahasiswanya untuk mengikuti Kerja Praktik.

Kerja praktik merupakan suatu program kurikuler yang dirancang untuk menciptakan pengalaman kerja tertentu bagi mahasiswa 10 prodi di Universitas Telkom yang menempuh perkuliahan selama enam semester. Dengan melaksanakan KP, mahasiswa dilatih untuk terjun langsung untuk menangani pekerjaan di lapangan, guna mempersiapkan diri dengan lingkungan untuk melengkapi proses belajar yang didapat di bangku kuliah.

Perusahaan tempat kami KP adalah di PT Graha Sarana Duta (TelkomProperty). Perusahaan tersebut bertugas dibidang penyediaan office building, jasa pemeliharaan dan perawatan gedung .

## **1.2 Lingkup Penugasan**

Kegiatan kerja praktik ini dilakukan selama kurang lebih satu setengah bulan yang dilaksanakan pada tanggal 20 Juni sampai dengan 31 Juli. Kegiatan KP ini dilakukan di PT. Graha Sarana Duta (Telkom Property) area III Jawa Barat pada unit FM Telkom Gegerkalong, yang beralamat di Jl. Gegerkalong Hilir No. 47. Bandung 40152. Tel: (62-22) 457 4784. Fax: (62-22) 457 1171, 201 35.

## **1.3 Target Pemecahan Masalah**

Target pemecahan masalah KP yang dilakukan di PT Graha Sarana Duta ialah:

1. Mempelajari system tata udara
2. Bentuk tata udara yang digunakan
3. Cara kerja Chiller dan AC Split
4. Perbedaan antara chiller dengan AC Split

## **1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah**

Metoda yang digunakan pada waktu kerja praktik di PT Graha Sarana Duta antara lain:

- Studi literatur, merupakan pencarian referensi di internet dan media cetak tentang kegiatan kerja praktek yang dilakukan.
- Pengamatan, Kegiatan kerja praktek yang sebelumnya dilakukan oleh karyawan lain diamati dan diperoleh ilmunya.
- Wawancara, merupakan pengumpulan informasi dengan mengajukan pertanyaan seputar kegiatan kerja praktek yang dilakukan.
- Praktek langsung serta dibimbing.

## **1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja**

Penulis melaksanakan kerja prakti di PT Graha Sarana Duta kurang lebih selama satu setengah bulan. Rencana KP disana ialah untuk mencari ilmu dan mempelajari system pendinginan yang berada pada gedung tersebut.

## **1.6 Ringkasan Sistematika Laporan**

Uraian singkat setiap bab yang dilaporkan ialah sebagai berikut:

- **BAB I (PENDAHULUAN)**  
Bab ini berisi tentang latar belakang penugasan, lingkup penugasan, target pemecahan masalah, metode pelaksanaan tugas atau pemecahan masalah, serta rencana dan penjadwalan kerja.
- **BAB II (PROFIL INSTANSIA KP)**  
Bab ini berisi tentang profil instansi, struktur organisasi instansi dan lokasi atau unit pelaksanaan kerja.
- **BAB III (KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS)**  
Bab ini berisi tentang skematik umum yang terkait kerja praktek serta skematik dan prinsip kerja sub-sistem yang dihasilkan.
- **BAB IV (PENUTUP)**  
Bab ini berisi tentang simpulan dan saran.

## **BAB II**

### **PROFIL INSTANSI**

#### **2.1 Profil Instansi**

PT. Graha Sarana Duta (GSD) merupakan sebuah perusahaan properti terpadu yang dimiliki oleh Telkom pada tahun 2001, dengan porsi kepemilikan saham Telkom sebesar 99,99%. GSD didirikan pada tanggal 30 September 1981 sebagai Graha Sarana Duta untuk menyediakan Office Building, Jasa Pemeliharaan dan Perawatan Gedung Bank Duta pada saat itu. Sejalan dengan perkembangan bisnis perusahaan, Perseroan kemudian mengembangkan portofolio ke bidang Jasa Konstruksi dan dipercaya untuk membangun beberapa kantor cabang Bank Duta dan Bank Bukopin serta sebuah Gedung Kampus YAI di Jalan Salemba, Jakarta.

Pada tanggal 25 April 2001, kepemilikan Graha Sarana Duta diambil alih sepenuhnya oleh Telkom untuk mengelola gedung-gedung kantor dan asset properti Telkom, yang sebelumnya dikelola oleh Divisi Properti Telkom. Di bawah kendali Telkom, GSD terus berkembang menjadi perusahaan properti yang terpadu (integrated property development) dan kini memiliki tiga portofolio bisnis yaitu :

- Property Services
  - Building Management, Partial Property Services, Office Space Leasing, Security Management dan Space & Occupancy Management.
- Project Management
  - Office Fit Out& Interior, Building Renovation dan Construction.
- Property Development & Investment
  - Office Buildings, Residential Estates dan Technical Building

Selama tiga puluh tahun sejak didirikan oleh PT Bank Duta pada tahun 1981, Perseroan menggunakan nama belakang Duta yang diadopsi dari nama PT Bank Duta dan menggunakan logo Perseroan yang diciptakan oleh PT Bank Duta. Pada tahun

2011, manajemen Perseroan memutuskan untuk melakukan pencitraan kembali perusahaan (corporate rebranding) dilatar belakangi oleh alasan – alasan sebagai berikut :

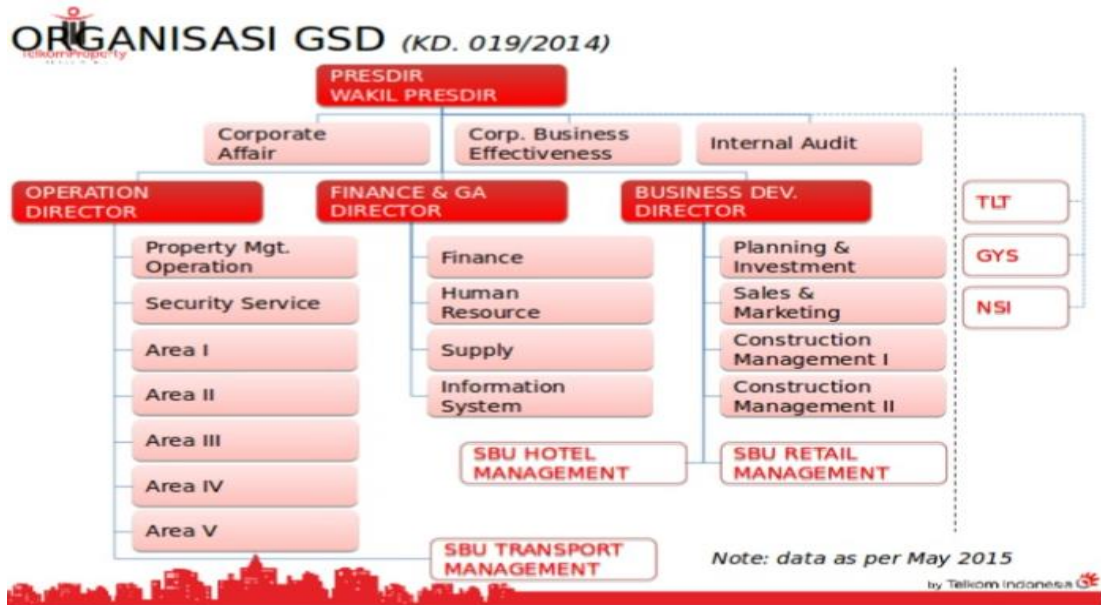
- Perubahan Visi dan Misi Perseroan pada tahun 2010.
- Perubahan Portofolio Perseroan menjadi Perusahaan Properti Terpadu (Integrated Property Development)
- Pencitraan yang Ingin Dibangun Perseroan bahwa manajemen Perseroan berkomitmen untuk melakukan transformasi bisnis perusahaan dalam aspek kinerja, kultur, dan kompetensi internal perusahaan, untuk dapat bersaing dengan pelaku bisnis lainnya di industri properti Indonesia
- Tanggal atau Momen Tertentu pada tahun 2011, Perseroan merayakan ulang tahun ketiga puluh sejak tanggal pendirian perusahaan pada 30 September 1981 dan 10 tahun kepemilikan GSD oleh Telkom sejak tanggal 25 April 2001.

Saat ini, GSD memiliki cakupan wilayah kerja di seluruh Indonesia dan melakukan pengelolaan terhadap gedung-gedung perusahaan Telkom Group seperti gedung PT Telekomunikasi Indonesia, PT Telkomsel, PT Infomedia Nusantara dan PT Multimedia Nusantara. Selain itu, GSD juga mengelola 106 lokasi gedung lain yang dimiliki oleh berbagai bidang usaha di luar Telkom Group seperti perkantoran, apartemen, mall, dan bandara baik secara keseluruhan maupun secara parsial.

Sejak tahun 2012, Telkom mengubah nama Graha Sarana Duta menjadi TelkomProperty sebagai nama anak perusahaan baru Telkom bidang Properti. Dibandung sendiri PT. Graha Sarana Duta terdapat di Jalan Japati No.1 Bandung, tepatnya di Gedung Geraha Merah Putih lantai 8, serta posko yang terdapat di Basemant lantai 1.

## 2.2 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan

- Struktur Organisasi Instansi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi

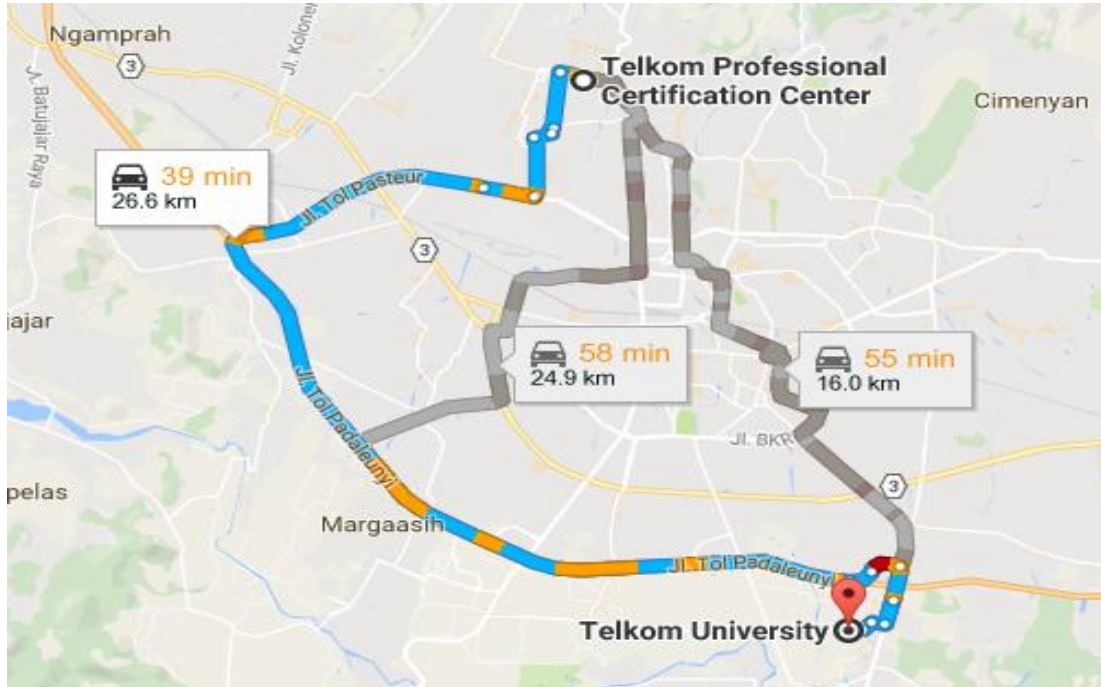
- Struktur Perusahaan



Gambar 2.2 Struktur Perusahaan

## 2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja

- Lokasi Kerja Praktik (KP)



Gambar 2.3 Peta Lokasi KP

- Gedung Tempat Kerja Praktik (KP)



Gambar 2.4 Gedung Tempat KP



- Ruangan Kerja Praktik (KP)



Gambar 2.5 Ruangan KP

## **BAB III**

### **KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS**

#### **3.1 Sistem Tata Udara**

Refrigerasi adalah proses penurunan temperature (pendinginan), dari suatu ruangan atau suatu substansi menjadi lebih rendah dari temperature lingkungan sekitarnya melalui perpindahan kalor (heat transfer). Refrigerasi dapat dianggap sebagai proses pembuangan kalor. Fluida yang dapat memindahkan / membawa kalor tersebut: refrigerant / zat pendingin.

Sistem tata udara atau penyegaran udara adalah suatu proses untuk mendinginkan udara hingga dapat mencapai temperature dan kelembaban yang sesuai dengan ketentuan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu (A. Wiranto, 1995). Pengkondisian udara nyaman adalah proses perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu kelembaban, kebersihan dan pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan oleh penghuni yang ada didalamnya. (Jones, W Jerold and stoecker, F Wilbert, Terj. Supratman Hara, 1994, hal 1).

Dalam proses pendinginan udara, system pendingin udara dibagi menjadi dua jenis, yaitu: menggunakan system direct cooling system (system langsung), dan indirect cooling system (system tidak langsung).

a. Direct Cooling Sistem (system langsung)

Dalam system ini udara didinginkan langsung oleh refrigerant dengan menggunakan mesin paket seperti window unit, atau tanpa ducting.

b. Indirect Cooling Sistem (system tidak langsung)

Dalam system ini dipakai media air es / chilled water dengan temperature sekitar 5 °C. Model ini banyak dipakai dalam bangunan tinggi, disamping menghemat tempat juga biaya operasional lebih efisien. Dalam model ini diperlukan mesin pembuat air es / chilled yang dinamakan dengan Chiller. Dan air es didistribusikan melalui pipa menuju AHU (air handling unit), sebagai pengolah sirkulasi udara.

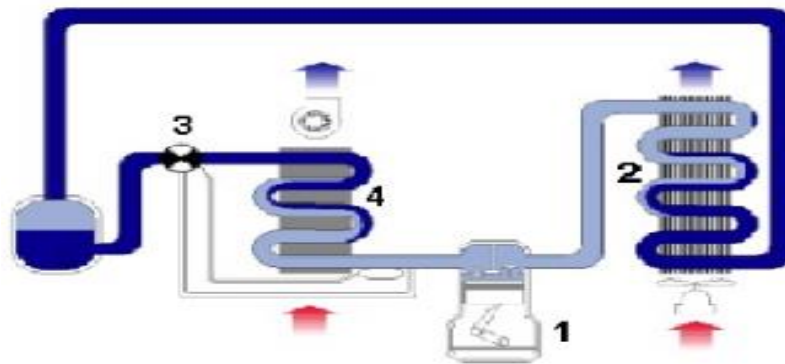
Hukum Fisika dan Thermodinamika yang digunakan dalam sistem refrigerasi:

- a) “Entropi dari system tertutup yang tidak berada dalam kesetimbangan akan cenderung bertambah, mendekati nilai maksimalnya dalam kesetimbangan” = panas tidak akan berpindah (heat transfer) dengan sendirinya dari substansi / tempat yang temperaturnya lebih tinggi ke substansi lain yang temperaturnya lebih rendah. Untuk memindahkan panas perlu dilakukan kerja terhadap system tersebut (hukum thermodinamika).
- b) Sebaliknya panas akan berpindah dengan sendirinya dari substansi yang lebih tinggi temperaturnya ke substansi yang lebih rendah temperaturnya ( $ds \geq 0$ ).
- c) Tekanan dan temperature fluida berkaitan erat. Setiap fluida akan naik temperaturnya (titik didihnya) bila tekanannya dinaikkan demikian pula sebaliknya.

### 3.2 Prinsip Dasar Siklus Refrigerasi

Refrigerasi adalah produksi atau pengusahaan dan pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan atau atmosfer sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari bahan atau ruangan tersebut. Refrigerasi memanfaatkan sifat-sifat panas (*thermal*) dari bahan refrigerant selagi bahan itu berubah keadaan dari bentuk cairan menjadi bentuk gas atau uap dan sebaliknya dari gas kembali menjadi cairan (Ilyas, 1993).

Proses-proses yang terjadi pada siklus refrigerasi adalah:



Gambar 3.1 Proses Siklus Refrigerasi

1. Kompresor sebagai alat yang memompa zat pendingin dalam system, adalah jantung dari system AC. Sebelum masuk ke kompresor, zat pendingin adalah gas bertekanan rendah. Oleh kompresor gas tersebut ditekan menjadi gas bertekanan tinggi, menjadi panas mengalir menuju ke condenser.
2. Didalam condenser, gas bertemperatur dan bertekanan tinggi tersebut melepaskan panasnya ke udara luar dan menjadi cairan “subcool” bertekanan tinggi.
3. Cairan bertekanan tinggi itu melalui expansion valve, yang menurunkan tekanan dan sekaligus temperaturnya dibawah temperature dari ruangan atau materi yang didinginkan. Proses ini menghasilkan cairan zat pendingin yang dingin dan bertekanan rendah.
4. Zat pendingin cair bertekanan rendah mengalir ke evaporator dimana zat itu menyerap panas dari udara ruangan melalui proses penguapan dan menjadi gas bertekanan rendah. Gas tersebut mengalir kembali ke kompresor dimana siklusnya akan berulang kembali ke seperti awalnya.

Untuk pompa kalor, siklusnya berputar terbalik.

### **3.3 Komponen Utama Sistem Refrigerasi**

Komponen pokok adalah komponen yang harus ada / dipasang dalam mesin refrigerasi. Menurut Hartanto (1985) komponen pokok tersebut meliputi: kompresor, kondensor, tangki penampung (receiver tank), katup ekspansi dan evaporator. Masing-masing komponen dalam system kompresi uap mempunyai sifat-sifat yang tersendiri (Stoecker, 1989).

#### **3.3.1 Kompresor**

Kompresor merupakan jantung dari suatu system refrigerasi mekanik, yang berfungsi untuk menggerakkan system refrigerasi agar dapat mempertahankan suatu perbedaan tekanan antara sisi tekanan rendah dengan sisi tekanan tinggi.

### 3.3.2 Kondensor

Kondensor atau pengembun adalah bagian dari refrigerasi yang menerima uap refrigerant tekanan tinggi yang panas dari kompresor dan mengenyahkan panas pengembunan itu dengan cara mendinginkan uap refrigerant tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara mengenyahkan panas sensibelnya. Pengenyahan selanjutnya panas laten menyebabkan uap itu menjadi cairan. (Ilyas, 1993).

### 3.3.3 Tangki Penampung (receiver tank)

Tangki penampung (receiver) adalah tangki yang digunakan untuk menyimpan refrigerant cair yang berasal dari pengeluaran kondensor. (Ilyas, 1993). Namun, apabila temperature air pendingin didalam kondensor relative rendah, dan temperature ruang mesin dimana tangka penampungan cairan dipasang lebih tinggi, kadang-kadang cairan refrigerant yang terjadi didalam kondesor tidak dapat mengalir dengan mudah. Dalam hal ini, bagian atas kondensor harus dihubungkan dengan bagian atas penerima cairan oleh penyama tekanan (Arismunandar dan Saito, 2005).

### 3.3.4 Katup Ekspansi

Katup ekspansi digunakan untuk mengekspansi secara adiabatik cairan refrigerant yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperature rendah. Pada waktu katup ekspansi membuka saluran sesuai dengan jumlah refrigeran yang diperlukan oleh evaporator, sehingga refrigerant menguap sempurna pada waktu keluar dari evaporator (Arismunandar dan Saito, 2005). Apabila beban pendingin turun, atau apabila katup ekspansi membuka lebih lebar, maka refrigerant didalam evaporator tidak menguap sempurna, sehingga refrigerant yang terhisap masuk kedalam kompresor mangandung cairan.

### **3.4 Aplikasi Sistem Refrigerasi dan Tata Udara**

Aplikasi refrigerasi hampir meliputi seluruh aspek kehidupan sehari-hari. Seperti yang sudah banyak orang ketahui aplikasi refrigerasi adalah mesin pembuat es, padahal banyak dibidang lain yang menggunakan aplikasi refrigerasi.

Penerapan mesin pendingin, diantaranya:

#### **3.4.1 Refrigerasi Domestic**

Refrigerasi domestik biasanya memiliki bentuk yang kecil, yang dayanya berkisar antara 35 W sampai 375 W, seperti lemari es yang biasa dipakai dirumah tangga.

#### **3.4.2 Refrigerasi Industry/Komersial**

Refrigerasi industri atau komersial sebenarnya kedua bidang ini berbeda, namun bisa disebut dalam satu kategori, maka dari itu untuk membedakannya biasaya refrigerasi industri lebih besar kapasitasnya dibandingkan refrigerasi komersial, dan untuk refrigerasi industri memerlukan staf yang ahli dalam pengoperasiannya.

Contoh industri yang menerapkan refrigerasi diantaranya pabrik susu, pabrik anggur dan bir, minyak, industri makanan, industri kimia, industri semen, pabrik karet, industri penyulingan, industri bahan konstruksi bangunan, tekstil, kertas, industri logam, dan industri yang lainnya.

#### **3.4.3 Refrigerasi Transportasi**

Aplikasi sistem refrigerasi yang dalam bidang transportasi sangat diperlukan seperti pendingin pada kereta api, pesawat terbang, truk pembawa sayuran, baik untuk jarak yang jauh maupun pengiriman jenis lainnya.

### **3.5 Sistem tata udara terpusat untuk gedung bertingkat**

Sistem AC Sentral (Central) merupakan suatu sistem AC dimana proses pendinginan udara terpusat pada satu lokasi yang kemudian didistribusikan/dialirkan ke semua arah atau lokasi (satu Outdoor dengan beberapa indoor).Sistem ini memiliki beberapa komponen utama yaitu unit pendingin atau Chiller, Unit pengatur udara atau

Air Handling Unit (AHU), Cooling Tower, system pemipaan, system saluran udara atau ducting dan system control & kelistrikan. Berikut adalah komponen AC sentral ruangan:

#### 3.5.1 CHILLER (unit pendingin)

Chiller adalah mesin refrigerasi yang berfungsi untuk mendinginkan air pada sisi evaporatornya. Air dingin yang dihasilkan selanjutnya didistribusikan ke mesin penukar kalor ( FCU / Fan Coil Unit ).

#### 3.5.2 AHU (Air Handling Unit)/Unit Penanganan Udara

AHU adalah suatu mesin penukar kalor, dimana udara panas dari ruangan dihembuskan melewati coil pendingin didalam AHU sehingga menjadi udara dingin yang selanjutnya didistribusikan ke ruangan.

#### 3.5.3 COOLING TOWER ( khusus untuk chiller jenis Water Cooler ).

Adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mendinginkan air yang dipakai pendinginan condensor chiller dengan cara melewati air panas pada filamen didalam cooling tower yang dihembus oleh udara sekitar dengan blower yang suhunya lebih rendah.

#### 3.5.4 Pompa Sirkulasi

Ada dua jenis pompa sirkulasi, yaitu:

- a. Pompa sirkulasi air dingin (chilled water pump) berfungsi untuk mensirkulasikan air dingin dari chiller ke koil pendingin AHU / FCU.
- b. Pompa sirkulasi air pendingin (condenser water pump). Pompa ini hanya untuk chiller jenis water cooled dan berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin dari condenser chiller ke cooling tower dan seterusnya.

### 3.6 Mekanisme Kerja Chiller dan AC Split

#### 3.6.1 Komponen-komponen yang terdapat pada Chiller

Sistem Pendingin Fluida (Liquid Chilling System) mendinginkan air atau Brine untuk Tata Udara atau refrigerasi. Tetapi pada kebanyakan pemakaiannya, unit Pendingin Air (Water Chiller Unit) digunakan untuk tujuan sistem tata udara.

a) Komponen-komponen dasar dari Water Chiller System antara lain:

Kompresor, Pendingin Air (Evaporator), Kondenser, Motor Penggerak Kompresor, Alat Pengatur Aliran Refrigerant dan Panel Kontrol.

b) Komponen-komponen penunjang lain diantaranya adalah:

Receiver, intercooler/subcooler, pendingin pelumas (oil cooler), oil separator, pompa oli dan alat-alat pengaman.

#### 3.6.2 Mekanisme Kerja Chiller

Siklus Refrigerasi dari Water Chiller system secara sederhana. Air masuk ke dalam cooler (evaporator) dan didinginkan oleh cairan refrigerant yang menguap pada temperatur rendah. Uap refrigerant dihisap masuk ke kompresor dan tekanannya dinaikkan sehingga dapat mencair kembali pada temperatur tinggi di kondenser. Pada proses ini temperatur medium pendingin kondenser (air atau udara) mengalami kenaikan. Refrigerant cair tersebut kemudian mengalir ke evaporator melalui alat kontrol refrigerant (katup ekspansi) dan siklus terus berulang seperti semula.

Sebagai contoh suatu sistem Water chiller berpendingin air (water cooled), air masuk ke cooler pada 54°F (12°C) dan keluar pada 44°F (7°C) sedangkan air pendingin masuk kondenser pada 85°F (30°C) dan keluar kondenser pada 95°F (35°C).

#### 3.6.3 Komponen-komponen yang terdapat pada AC Split:

Terbagi menjadi dua bagian komponen yang terdapat pada ac split, yaitu komponen yang terdapat pada bagian indoor dan komponen yang terdapat pada outdoor.



#### a. Komponen Indoor

- Grille: Grille adalah bagian yang terpenting pada sebuah indoor, karena grille adalah sebuah Body dari indoor, yang berfungsi sebagai alat kedudukan dari serangkaian komponen yang ada pada indoor.
- Evaporator: Adalah perangkat air Conditioner yang terbuat dari lingkaran tembaga yang dililit dengan serpihan aluminium yang berbentuk kisi kisi tipis dan rapat yang berfungsi sebagai sarana merubah udara ruangan menjadi dingin karena sirkulasi yang dibantu oleh blower indoor.
- Motor fan indoor: Adalah sebuah Motor AC/DC yang berfungsi menggerakkan blower indoor untuk mendapatkan kecepatan tertentu agar supaya udara diruangan dapat bersirkulasi melalui evaporator.
- Blower indoor: Adalah perangkat yang berbentuk bulat sehingga disebut blower yang berfungsi sebagai alat untuk menghempaskan udara ruangan yang dibantu oleh motor fan indoor.
- Pcb modul: Adalah alat mikro komputer yang berfungsi untuk memberikan perintah seluruh rangkaian air conditioner
- Remot controller: Adalah alat untuk mengaplikasikan keinginan kita terhadap ac, yang bersinkronisasi dengan Module AC
- Thermistor: Adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai sensor udara untuk menganalisa kedinginan ruangan dan menganalisa kedinginan supply outdoor.
- Capacitor fan: Adalah sebuah alat untuk membantu start motor fan indoor, untuk ac model baru biasanya sudah dirangkai pada Modul/PCB
- Filter udara: Adalah alat yang berfungsi sebagai penyaring kotoran yang berada diruangan sebab sirkulasi dari indoor, sehingga sangat membantu kebersihan ruangan.

#### b. Komponen Outdoor

- Body: Adalah seng atau plastik yang berfungsi sebagai alat untuk tempat tersusunnya dari seluruh rangkaian outdoor

- Kompresor: Merupakan alat yang paling vital dalam sebuah rangkaian Air Conditioner dimana kompresor merupakan alat yang berfungsi sebagai sarana untuk mensirkulasi gas freon dari indoor ke outdoor dan sebaliknya dimana sirkulasi tersebut terdapat proses gas freon dari liquid menjadi gas dan sebaliknya sehingga mendapatkan pengembunan yang cukup dan itulah disebut proses pendinginan.
- Kondensor: adalah alat yang mempunyai struktur yang sangat mirip dengan evaporator namun berfungsi untuk memanaskan gas refrigerant dengan suhu tertentu sebagai sarana proses pendinginan dibantu dengan kecepatan tertentu sebuah motor fan outdoor dan daun fan outdoor.
- Kapasitor kompresor: berfungsi sama dengan kapasitor pada indoor, tetapi mempunyai toleransi lebih tinggi dibanding dengan kapasitor fan indoor maupun fan outdoor disesuaikan dengan berapa besar kapasitas kompresornya dan berlaku untuk kompresor yang menggunakan arus 1 phase/single phase.
- Motor fan outdoor: adalah sebuah motor listrik AC/DC yang berfungsi sebagai alat untuk mensirkulasi udara disekitar outdoor yang berfungsi mempertahankan suhu tertentu sehingga kinerja kompresor stabil.
- Kapasitor fan outdoor: Berfungsi sebagai alat starting Motor Fan Outdoor
- Kapiler: alat yang berfungsi untuk memproses gas menjadi liquid sehingga terjadi pengembunan.
- Filter dryer: Sesuai namanya dia berfungsi sebagai filter/penyaring kotoran yang mungkin ada dalam system.
- Kran valve: Sebagai alat untuk menahan gas refrigerant di dalam kompresor sebelum ac terpasang dan berfungsi juga sebagai sarana untuk vacuumdown.
- Overload: Adalah alat otomatis kompresor yang bekerja sebagai kontrol bilamana kompresor terlampaui panas dan bilamana konsumsi listrik sudah naik dan tidak sesuai dengan kapasitas compressor.

### 3.6.4 Mekanisme Kerja AC Split

AC merupakan alat elektronik yang dapat digunakan untuk mengatur suhu udara dalam ruangan. Di Indonesia sendiri banyak digunakan karena banyak daerah-daerah di Indonesia yang cuacanya panas. Dalam hal ini, AC sangat dibutuhkan terutama untuk gedung sekolah, perkantoran, instansi dan juga rumah-rumah.

Disebut split, karena kompresor dan kondensornya berada dalam satu unit diluar gedung, sedangkan evaporator dan fan (blower) berada didalam ruangan. Untuk menghubungkan kedua unit terpisah hanya diperlukan dua pipa dengan lobang dinding relative kecil, evaporator dan blower dalam satu unit dapat ditempatkan dengan bebas, baik untuk segi teknis maupun segi estetikanya. Berikut adalah cara atau prinsip kerja dari AC:

Kompresor yang ada pada sistem pendingin dipergunakan sebagai alat untuk memampatkan fluida kerja (refrigent), jadi refrigent yang masuk ke dalam kompresor dialirkan ke kondenser yang kemudian dimampatkan di kondenser.

Di bagian kondenser ini refrigent yang dimampatkan akan berubah fase dari refrigent fase uap menjadi refrigent fase cair, maka refrigent mengeluarkan kalor yaitu kalor penguapan yang terkandung di dalam refrigent. Adapun besarnya kalor yang dilepaskan oleh kondenser adalah jumlahan dari energi kompresor yang diperlukan dan energi kalor yang diambil evaporator dari substansi yang akan didinginkan.

Pada kondensor tekanan refrigent yang berada dalam pipa-pipa kondenser relatif jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan refrigent yang berada pada pipi-pipa evaporator.

Setelah refrigent lewat kondenser dan melepaskan kalor penguapan dari fase uap ke fase cair maka refrigent dilewatkan melalui katup ekspansi, pada katup ekspansi ini refrigent tekanannya diturunkan sehingga refrigent berubah kondisi dari fase cair ke fase uap yang kemudian dialirkan ke evaporator, di dalam evaporator ini

refrigent akan berubah keadaannya dari fase cair ke fase uap, perubahan fase ini disebabkan karena tekanan refrigerant dibuat sedemikian rupa sehingga refrigerant setelah melewati katup ekspansi dan melalui evaporator tekanannya menjadi sangat turun.

Hal ini secara praktis dapat dilakukan dengan jalan diameter pipa yang ada di evaporator relatif lebih besar jika dibandingkan dengan diameter pipa yang ada pada kondenser.

Dengan adanya perubahan kondisi refrigerant dari fase cair ke fase uap maka untuk merubahnya dari fase cair ke refrigerant fase uap maka proses ini membutuhkan energi yaitu energi penguapan, dalam hal ini energi yang dipergunakan adalah energi yang berada di dalam substansi yang akan didinginkan.

Dengan diambilnya energi yang diambil dalam substansi yang akan didinginkan maka enthalpi substansi yang akan didinginkan akan menjadi turun, dengan turunnya enthalpi maka temperatur dari substansi yang akan didinginkan akan menjadi turun. Proses ini akan berubah terus-menerus sampai terjadi pendinginan yang sesuai dengan keinginan.

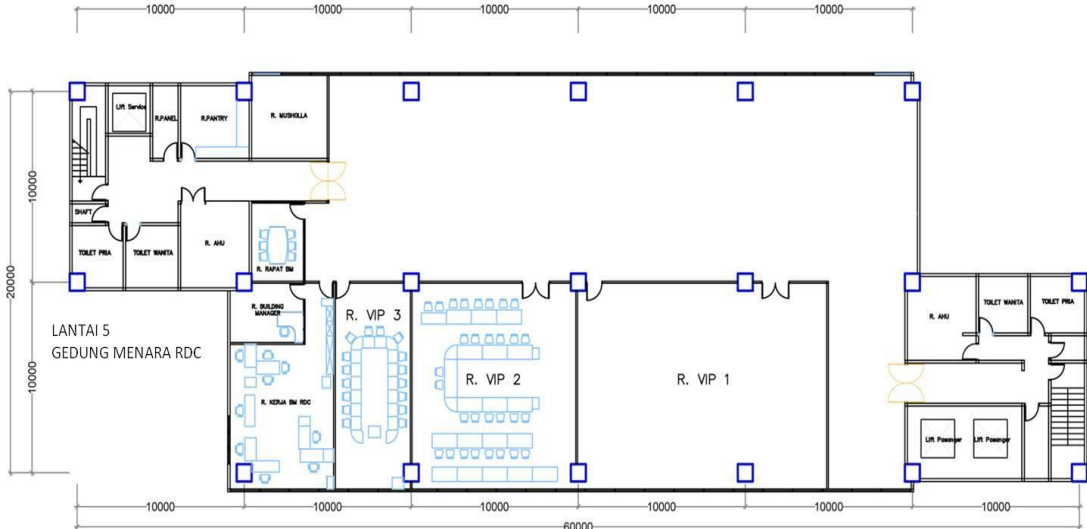
Dengan adanya mesin pendingin listrik ini maka untuk mendinginkan atau menurunkan temperatur suatu substansi dapat dengan mudah dilakukan.

### 3.7 Perbedaan antara Chiller dengan AC Split

No.	Perbedaan	
	Chiller	AC Split
1.	Digunakan di pusat-pusat perbelanjaan, hotel dan lain sebagainya yang mempunyai area yang lebih luas.	Digunakan di perumahan, apartemen, dll
2.	Konsumsi listrik yang dibutuhkan Relatif Besar	Konsumsi listrik yang dibutuhkan Relatif lebih Kecil
3.	Perlu pemahaman yg lebih mendasar dan dilakukan menurut SOW dan SOP dan membutuhkan jasa professional	Perawatan murah dan bisa dilakukan sendiri
4.	Harga sangat mahal	Harga lebih terjangkau
5.	Kapasitas pendingan relative lebih besar mulai dari 10 Tr hingga ribuan Tr	Kapasitas pendinginan lebih kecil mulai dari 0.5pk hingga 2.5pk
6.	Membutuhkan alat bantu untuk mensuplay udara ke setiap ruangan menggunakan AHU	Tidak membutuhkan alat bantu hanya membutuhkan bantuan Fan



untuk memenuhi kebutuhan 6 lantai. Dengan masing – masing kapasitas ahu per lantai 20tr.



Gambar 3.3 Layout Gedung Menara Lantai 5

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 4.1 Kesimpulan

1. Kebutuhan Pendinginan udara pada prinsipnya disesuaikan dengan kebutuhan dan peruntukan ruangan. Dan hal ini dijawab dengan banyaknya tipe/model air conditioner, seperti halnya AC Central, AC Non Central, dan lain sebagainya.
2. Untuk menghemat biaya listrik ada beberapa hal yang harus dipenuhi.
  - Ruangan harus tertutup rapat dari sirkulasi udara luar ruangan agar suhu ruangan tetap terjaga sehingga kompresor bekerja lebih ringan
  - Ruangan jangan sering buka-tutup agar kerja kompresor AC lebih ringan.
  - Instalasi Pipa antara indoor dengan outdoor usahakan lebih pendek agar kerja kompresor lebih ringan.
  - Setelan remote jangan terlalu kecil setting pada suhu 24 C, agar kerja kompresor lebih ringan.
  - Kapasitas AC disesuaikan dengan luas ruangan agar efektif.
3. Perbedaan harga unit
  - AC Split paling murah, biaya perawatan juga lebih murah.
  - AC sentral atau chiller paling mahal, begitu juga biaya perawatannya.
4. Untuk AC Split tersedia hanya kapasitas PK kecil, dibawah 1 PK.

#### 4.2 Saran

- Pentingnya adanya suatu ketaatan melakukan jadwal maintenance alat-alat sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk bisa menghindari kerusakan mendadak yang tergolong fatal.



## Daftar Pustaka

- [1] [scribd.com/doc/131198638/Pengertian-sistem-tata-udara](https://scribd.com/doc/131198638/Pengertian-sistem-tata-udara)
- [2] [wordpress.com/cpob/sarana-penunjang-kritis-industri-farmasi/sistem-tata-udara-ahuhvac/](https://wordpress.com/cpob/sarana-penunjang-kritis-industri-farmasi/sistem-tata-udara-ahuhvac/)
- [3] [arisandidelta75.blogspot.co.id/2011/01/ac-sentral.html](http://arisandidelta75.blogspot.co.id/2011/01/ac-sentral.html)
- [4] [aloekmantara.blogspot.co.id/2012\\_09\\_01\\_archive.html](http://aloekmantara.blogspot.co.id/2012_09_01_archive.html)
- [5] [academia.edu/6849916/SISTEM\\_TATA\\_UDARA\\_HVAC\\_DIGEDUNG\\_BE\\_RTINGKAT](https://academia.edu/6849916/SISTEM_TATA_UDARA_HVAC_DIGEDUNG_BE_RTINGKAT)
- [6] [bPPP-tegal.com/v1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=229:dasar-dasar-refrigerasi&catid=44:artikel&Itemid=85](http://bPPP-tegal.com/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=229:dasar-dasar-refrigerasi&catid=44:artikel&Itemid=85)
- [7] [solusipendingin.com/2012/07/aplikasi-refrigerasi.html](http://solusipendingin.com/2012/07/aplikasi-refrigerasi.html)
- [8] [fawwazservice.blogspot.co.id/2013/09/mekanisme-kerja-chiller-ac-sentral.html](http://fawwazservice.blogspot.co.id/2013/09/mekanisme-kerja-chiller-ac-sentral.html)
- [9] [klinikac.com/index.php/tips/88-mengenal-komponen-ac](http://klinikac.com/index.php/tips/88-mengenal-komponen-ac)
- [10] [kumpulanhargaac.blogspot.com/2015/02/prinsip-cara-kerja-ac-air-conditioner.html](http://kumpulanhargaac.blogspot.com/2015/02/prinsip-cara-kerja-ac-air-conditioner.html)
- [11] [karangmulya.com/perbedaan-antara-air-cooler-dengan-air-conditioner/serviceacbali.com/artikel/perbedaan-ac-standart-ac-low-watt-ac-inverter-dan-ac-hybrid/](http://karangmulya.com/perbedaan-antara-air-cooler-dengan-air-conditioner/serviceacbali.com/artikel/perbedaan-ac-standart-ac-low-watt-ac-inverter-dan-ac-hybrid/)

## LAMPIRAN

- i. *Copy* Surat Lamaran ke perusahaan/instansi yang bersangkutan;
- ii. *Copy* balasan Surat Lamaran dari perusahaan/instansi;
- iii. Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari perusahaan/instansi;
- iv. Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik;
- v. *Logbook*.