

PERENCANAAN SISTEM TATA UDARA GEDUNG BPD/LPM KANTOR KEPALA DESA LUMPATAN II

Baiti Hidayati¹, Haryanto¹, Zuria Pebrianty¹

¹Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Sekayu, Sekayu 30711, Indonesia

E-mail: bayy10@ymail.com

ABSTRAK

Pengkondisian udara adalah perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan dan pendistribusian-nya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang diperlukan oleh orang yang berada di dalam suatu ruangan. Selain itu, pengkondisian udara dapat didefinisikan suatu proses mendinginkan udara sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang ideal. Dalam pemasangan dan penggunaannya, sistem tata udara memerlukan biaya yang tidak sedikit. Pemakaian tata udara yang tidak tepat dengan kebutuhannya akan mengakibatkan pemborosan, baik itu energi maupun biaya yang cukup mahal. Setiap bangunan atau ruangan selain mempunyai kondisi beban pendinginan puncak juga mempunyai beban total pendinginan ruangan, yang biasanya berubah-ubah setiap jamnya. Sehingga dalam hal ini diperlukan survey langsung dan perhitungan untuk menentukan beban pendinginan. Perhitungan menggunakan metode CLTD (*Cooling Load Temperature Difference*) berdasarkan *ASHRAE Handbook Fundamental 1993*. Perhitungan beban pendingin berdasarkan data-data yang ada, dan kemudia hasil dari perhitungan disesuaikan dengan jenis sistem tata udara. Hasil akhir diperoleh ialah Total beban pendingin maksimum pada beban puncak adalah sebesar 90.554,30 Btu/hr (7,55 ton refrigerasi). Sehingga didapatkan kapasitas beban pendingin untuk Gedung BPD/LPM adalah 10 PK. Maka jenis Alat Pengkondisian Udara yang dipilih adalah tipe AC Split, karena ukuran gedung yang tidak terlalu luas dan AC Split juga tidak memakan banyak tempat, lebih hemat energi dan biaya.

Kata kunci : *Pengkondisian udara, Beban pendingin, CLTD, AC split.*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pengkondisian udara adalah perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan dan pendistribusian-nya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang diperlukan oleh orang yang berada di dalam suatu ruangan. Selain itu, pengkondisian udara dapat didefinisikan suatu proses mendinginkan udara sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang ideal.

Gedung BPD/LPM merupakan gedung yang berfungsi untuk menunjang kegiatan masyarakat Desa Lumpatan II, ataupun rapat perangkat Desa. Gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II berdiri sejak tahun 2014, merupakan pusat pertemuan perangkat Desa maupun pengurus BPD/LPM ataupun masyarakat, khususnya masyarakat Desa Lumpatan II.

Pengkondisian udara pada gedung ini sangat diperlukan guna meningkatkan kenyamanan bagi pengguna gedung, sehingga jalannya kegiatan yang diselenggarakan dapat berjalan dengan lancar. Alasan dilakukan perhitungan beban pendingin adalah guna mengetahui total beban pendingin yang dihasilkan, sehingga dapat memasang sistem tata udara yang sesuai dengan kapasitas gedung tersebut. Karena hal itulah untuk memenuhi Penelitian Penulis mengambil topik "Perencanaan Sistem Tata Udara gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II".

1.2. Tujuan Penelitian

- Menghitung beban pendingin total dari gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II.
- Memilih jenis alat pengkondisian udara yang cocok untuk Gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II.

2. Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

2.1 Kenyamanan Termal

Tujuan utama HVAC adalah menyediakan kondisi untuk kenyamanan termal manusia, "kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan termal". Definisi ini membuka apa yang dimaksud dengan "kondisi pikiran" atau "kepuasan,"tetapi dengan benar menekankan bahwa pertimbangan kenyamanan adalah proses kognitif yang melibatkan banyak masukan dipengaruhi oleh fisik, proses fisiologis, psikologis, dan lainnya. Secara umum, kenyamanan terjadi ketika suhu tubuh diadakan dalam rentang sempit, kelembaban kulit rendah, dan efek fisiologis regulasi diminimalkan.

Kenyamanan juga tergantung pada perilaku yang diinisiasi secara sadar atau tidak sadar dan dipandu oleh sensasi panas dan kelembaban yang mengurangi ketidaknyamanan. Beberapa contoh mengubah pakaian, mengubah aktivitas, mengubah postur atau lokasi, mengubah pengaturan thermostat, membuka

jendela. (ASHRAE 2005, Chapter 8 Thermal Comfort)

Dalam hal kenyamanan termal bagi manusia, faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal:

- Tingkat aktivitas
- Pakaian
- Harapan/ ekspektasi
- Temperatur udara
- Kelembapan

Kriteria nyaman yang umum diterima oleh kebanyakan orang Indonesia adalah temperatur 24-25 °C dengan kelembapan relatif 50 % (SNI-2011, hal: 9)

2.2 Perpindahan Panas

Perpindahan panas adalah ilmu yang berusaha memprediksi transfer energi yang mungkin terjadi di antara material benda sebagai akibat dari perbedaan suhu. Termodinamika mengajarkan bahwa transfer energi ini didefinisikan sebagai panas.

Ilmu perpindahan panas tidak hanya bertujuan untuk menjelaskan bagaimana energi panas dapat ditransfer, tetapi juga memprediksi tingkat di mana pertukaran akan terjadi dalam kondisi tertentu. Fakta bahwa tingkat transfer panas adalah tujuan yang diinginkan dari suatu analisis menunjukkan perbedaan antara perpindahan panas dan termodinamika. (J.P. Holman., 2010 hal: 1)

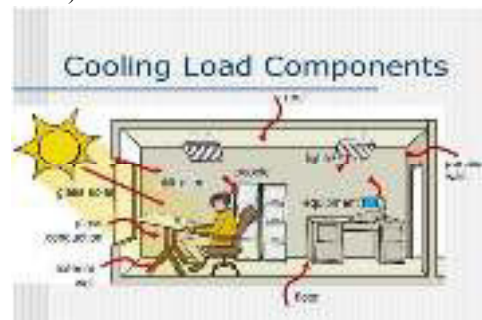
2.3 Beban Pendinginan

Metode yang tepat untuk menghitung beban pendinginan ruangan adalah dengan menggunakan persamaan keseimbangan panas untuk menentukan suhu permukaan interior struktur bangunan dan kemudian menghitung beban pendinginan sensibel, yang sama dengan jumlah transfer panas konvektif dari permukaan beban pendinginan laten. (Shan K. Wang., 2000, hal: 6.12)

Beban untuk unit pendingin udara berasal dari banyak sumber. Beban ini berasal dari beberapa sumber panas, yang lebih umum adalah sebagai berikut:

- 1) Panas dari luar bocor melalui pintu dan jendela atau dilakukan melalui dinding yang terisolasi.
- 2) Material transparan memungkinkan panas untuk menembusnya. ini terjadi ketika jendela digunakan di ruang berpendingin.
- 3) Pintu dan jendela yang terbuka memungkinkan panas masuk ke tempat yang didinginkan. Retakan di sekitar pintu dan jendela juga memungkinkan panas masuk ke ruang pendingin
- 4) Orang yang menempati ruang yang didinginkan mengeluarkan panas, ini harus dipertimbangkan ketika mencari beban apa pun untuk unit AC tertentu
- 5) Peralatan di dalam ruang pendingin dapat mengeluarkan panas. Misalnya, motor, listrik ke lights, peralatan elektronik, meja uap,

guci, pengering rambut, dan barang serupa mengeluarkan panas. Untuk mendapatkan angka yang akurat, perlu mempertimbangkan semua sumber panas. (Rex Miller.,2006. hal: 488)



Gambar 1. Komponen-komponen room heat gain

2.3.1 Beban Pendingin Eksternal

1. Beban Konduksi Melalui Dinding

Untuk menghitung beban konduksi melalui dinding digunakan persamaan sebagai berikut : (ASHRAE 158.,1979. hal: 3.1)

$$Q = U.A.CLTD_c$$

$$\frac{1}{R} = \sum R$$

$$CLTD_c = [(CLTD + LM) \times K + (78 - T_R) + (T_0 - 85)]$$

Dimana :

$$U = \text{Overall heat transfer (BTU/hr.ft}^2 \cdot ^\circ\text{F)}$$

$$A = \text{Area of roof, wall or glass (ft}^2\text{)}$$

$$CLTD_c = \text{Cooling Load Temperature Different Corrected (}^\circ\text{F)}$$

$$CLTD = \text{Cooling Load Temperature Different (}^\circ\text{F)}$$

$$LM = \text{Latitude month (}^\circ\text{F)}$$

$$K = \text{Correction for color of surface}$$

$$K = 1,0 \text{ for dark color or light in an industrial area}$$

$$K = 0,83 \text{ if permanently medium colored (rural area)}$$

$$K = 0,65 \text{ if permanently light colored (rural area)}$$

$$\text{Colors} = \text{Light - Cream}$$

$$\text{Medium - Medium blue, medium green, bright red, light brown, Unpainted wood, and natural color concrete}$$

$$T_R = \text{Room Temperature (}^\circ\text{F)}$$

$$T_0 = \text{average outside design temperature (}^\circ\text{F)}$$

$$\sum R = \text{Tahanan termal total lapisan konstruksi dinding atau atap (hr.}^\circ\text{F.ft}^2\text{/BTU)}$$

2. Beban Konduksi Melalui Atap

Untuk menghitung beban konduksi melalui atap digunakan persamaan sebagai berikut : (ASHRAE 158., 1979. hal: 3.1)

$$Q = U. A. CLTD_c$$

$$\frac{1}{R} = \sum R$$

$$CLTD_c = [(CLTD + LM) \times K + (78 - T_R) + (T_0 - 85)] \times f$$

Dimana :

1) = Overall heat transfer (BTU/hr.ft².^oF)

1. = Area of roof, wall or glass (ft²)

CLTD_c = Cooling Load Temperature Different Corrected (^oF)

CLTD = Cooling Load Temperature Different (^oF)

LM = Latitude month (^oF)

K = Correction for color of surface

K = 1,0 if dark colored or light in an industrial are

K = 0,5 permanently light colored (rural area)

T_R = Room Temperature (^oF)

T₀ = average outside design temperature (^oF)

f = faktor koreksi untuk kipas atau saluran udara di atas

f = 0,75 jika ada kipas / ventilasi

f = 1,0 jika tidak ada kipas atau saluran udara

∑R = Tahanan termal total lapisan konstruksi dinding atau atap (hr. F.ft²/Btu)

3. Beban Pendingin Konduksi Melalui Kaca

Untuk perhitungan kalor yang masuk melalui kaca secara konduksi dihitung dengan persamaan sebagai berikut, : (ASHRAE 158, hal: 3.1)

$$Q = U \cdot A \cdot CLTD$$

Dimana :

U = Konduktivitas thermal kaca (BTU/hr.ft². 0F)

A = Luas Permukaan kaca (ft²)

CLTD = Cooling Load Temperature Difference (^oF)

4. Radiasi Melalui kaca

Selain merambat secara konduksi, kalor juga merambat secara radiasi melalui kaca, dengan demikian perhitungan beban pendinginan melalui kaca terdiri dari dua komponen beban yaitu secara konduksi dan secara radiasi.

Radiasi melalui kaca dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut : (ASHRAE 158, hal: 3.25)

$$Q_s = SHGF \times A \times SC \times CLF$$

Dimana:

Q = Net solar radiation heat gain melalui kaca (Btu/hr)

SHGF = Solar heat gain factor (Btu/hr.ft²)

A = Luas permukaan kaca (ft²)

SC = Shade coefficient

CLF = Cooling load factor for glass (° F)

2.3.2 Beban Pendingin Internal

• Konduksi Melalui Interior Partisi

Perpindahan kalor secara konduksi melalui partisi dapat dihitung menggunakan persamaan perpindahan kalor secara umum, yaitu:

$$Q = U \times A \times \Delta T$$

Dimana:

U = Koefisien konduktivitas partisi (BTU/h ft² F)

A = Luasan partisi (ft²)

ΔT = Perbedaan temperatur ruangan dengan ruangan sebelahnya (F)

2. Beban Pendinginan dari Penghuni

Manusia melepaskan kalor sensibel dan kalor laten ke ruang yang dikondisikan. Bagian radiasi dari perolehan kalor sensibel adalah sekitar 70 % ketika lingkungan dalam ruangan yang dikondisikan dipertahankan dalam zona nyaman. (Shan K. Wang., 2001. hal: 6.17)

Heat gain kalor sensibel dan laten dari penghuni dapat dinyatakan dengan persamaan : (ASHRAE 158, hal: 4.5)

$$Q_s = \text{---} \times \text{no. of people} \times CLF$$

$$Q_l = \text{---} \times \text{no. of people}$$

Dimana, :

Q_s = Sensible cooling Load (Btu/hr)

Q_l = Latent cooling Load (Btu/hr)

Q_s/person = Sensible heat per person (Btu/hr)

no. of people = number of people

Tabel 1. Correction for Inside and Outside Design Conditions (ASHRAE 158., hal : 3.24)

Correction for outside design temperature, F									
Design outside db, F	Daily range, F								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
88	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
90	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
92	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
94	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
96	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2

Tabel 2. Thermal Properties of Frame Construction Ceilling and Floor (ASHRAE 158., hal : 3.7 – 3.10)

NO	Description	Resistance (R)
1	Inside Surface (Still Air)	0,17
2	Metal lath and sand aggregate plaster,	0,13
3	Structural Beam	0,00
4	Non Reflective air space	0,93
5	Metal Deck	0,00
6	Built-Up Roof	0,33
7	Outside Surface	0,17

CLF = Cooling Load Factor
 Use CLF = 1,0 if cooling system does not run 24 hr a day
 Use CLF = 1,0 for auditoriums, theaters

3. Heat Gain dari Peralatan

Peralatan yang berada di dalam ruangan yang tidak menghasilkan uap air, hanya menghasilkan kalor sensibel saja, sedangkan bila peralatan tersebut menghasilkan uap air maka selain akan menghasilkan kalor sensibel peralatan itu juga akan menghasilkan kalor laten.

Beban sensibel $Q_s = C_s \times q_r \times CLF$
 Beban laten $Q_l = C_l \times q_r$

Dimana :

- Q_s = Beban sensibel peralatan (Btu/hr)
- Q_l = Beban laten peralatan (Btu/hr)
- Q_r = Jumlah beban Peralatan (Btu/hr)
- C_s = koefisien sensibel
- C_l = koefisien laten
- CLF = Faktor beban sensibel (° F)
- CLF = 1 jika mesin tata udara tidak bekerja 24/hari (° F)

Tabel 3. Koefisien sensibel dan laten peralatan masak dan laboratorium(ASHRAE 158, hal: 4.6)

	C_s	C_l
Hooded-electric or steam heated	0,16	0,00
Hooded-gas heated	0,10	0,00
Unhooded-electric or steam heated	0,33	0,17
Unhooded-gas heated	0,33	0,16

4. Pencahayaan (Lighting)

Beban pendingin yang disebabkan oleh pencahayaan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut : (ASHRAE 158., hal : 4.1)

$q_s = 3,41 \times q_l \times F_s \times CLF$

Dimana :

- q_s : Sensible cooling load (Btu/hr)
- q_l : Total lamp wattage
- 3,41 : Conversion factor (Btu/hr per watt)
- F_s : Special ballas allowance factor
- CLF : Cooling Load Factor
- CLF = 1,0 when cooling system is operated only when light are on
- CLF = 1,0 when lights are on more than 16 hr per day

2.3.3 Beban Pendingin Infiltrasi dan Ventilasi

1. Infiltrasi

Beban infiltrasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut : (ASHRAE 158, hal: 5.1)

$q_s = 1,10 \times (\Delta t) \times scfm$
 $q_l = 4840 \times (\Delta W) \times scfm$

Dimana :

- q_s = Sensible cooling load (Btu/hr)
- q_l = Latent load due to infiltration (Btu/hr)
- 1,10 = Units of Btu/hr per scfm

Δt = inside-outside temperature difference (°F)
 ΔW = Inside-outside humidity ratio difference in (lb/lb dry air)
 scfm = Q the infiltration or ventilation in cfm

• Ventilasi

Beban ventilasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$Q = Q_{Person} \times no. \text{ of People}$

Dimana :

- Q = Outdoor ventilation rate in cfm
- $Q/person$ = Ventilation rate per person (Btu/hr)
- no. of people = number of people normally in conditioned space

pendinginan. Oleh karenanya menyebabkan zat pendingin dalam sistem mengalir dari suatu bagian ke bagian lain. Kompresor dikategorikan sebagai suatu pompa yang bertugas untuk mensirkulasikan zat pendingin, tetapi tugasnya ialah mengadakan tekanan untuk hal tersebut. Tekanan yang disebabkan oleh kompresor tersebut dapat membuat uap cukup panas untuk pendingin dalam ruangan udara yang hangat. (Drs. Daryanto., 2017. hal: 8)



Gambar 2. Kompresor (Bill Whitman., 2009. hal: 451)

▪ Kondensator

Pada saat uap pendingin dipompa ke dalam kondensator oleh kompresor, suhu dan tekanannya meningkat. Suhu yang tinggi itu memudahkan perambatan panas yang efektif dari permukaan kondensator ke ruang sekitarnya. Sebagian dari panas yang dipindahkan ke ruangan udara itu adalah laten yang diserap zat pendingin dalam evaporator. Pelepasan panas ke dalam ruangan cukup untuk mengembunkan uap pendingin menjadi cairan. (Drs. Daryanto., 2017. hal: 14).



Gambar 3. Kondensator (Bill Whitman., 2009. hal: 421)

- Pipa Kapiler

Pipa kapiler adalah peralatan pengatur utama yang dipakai dalam sirkuit pendinginan. Biasanya terdiri dari pipa atau tabung kecil, panjang dan lebar, lubangnya tergantung pada ukuran unit kondensator dan jenis zat pendingin yang dipakai.

Diameter dalam pipa kapiler pada setiap saat dijaga pada keadaan yang normal agar tetap penuh dengan cairan. Ukuran lubang pipa yang kecil penting untuk menjaga agar sirkuit pendinginan bebas dari debu, lemak dan benda asing lainnya, sebab benda tersebut dapat menyumbat pipa kapiler sehingga sistem tidak dapat bekerja.



Gambar 4. Pipa Kapiler (Bill Whitman., 2009. hal: 484)

- Evaporator

Fungsi evaporator dalam suatu alat pengkondisian udara adalah untuk menyerap panas dari udara sekitarnya. Panas itu dilepaskan oleh banyak sumber didalam suatu ruangan. Pada waktu cairan pendingin meninggalkan pipa kapiler dan masuk ke pipa evaporator yang lebih besar, diameter pipa yang membesar dengan tiba-tiba menimbulkan suatu daerah tekanan rendah, menyebabkan turunnya titik didih zat pendingin, menyebabkan penyerapan yang lebih cepat oleh *heat unit*. (Drs. Daryanto., 2017. hal: 18)



Gambar 5. Evaporator (Bill Whitman., 2009. hal: 417)

2.5 Jenis-jenis Sistem Tata Udara

Dalam aplikasi tata udara hunian, dikenal 4 jenis sistem tata udara, yaitu :

- All-Air System*
- All-Water System*
- Air-Water System*
- Direct Refrigeration System*

2.5.1 All-Air System

All-Air System menyediakan kapasitas pendinginan sensibel dan laten hanya melalui pasokan udara dingin yang dikirimkan ke ruang yang terkondisi. Tidak ada pendingin tambahan yang disediakan oleh sumber pendinginandi dalam ruangan dan tidak ada air dingin yang dipasok ke

ruangan. Pemanasandapat dicapai dengan aliran udara pasokan yang sama, dengansumber panas yang terletak baik di peralatan sistem pusat atau diperangkat terminal yang melayani ruangan. (Walter.G.Grondzik.,hal: 116)

Berikut merupakan keuntungan spesifik *All-Air System* :

- Sistem seperti ini cocok untuk penggunaan economizer sisi-udara, pemulihan panas, humidifikasi musim dingin, dan volume udara luar ruangan yang besar
- Merupakanpilihanterbaikuntuk mengendalikan suhu ruangan dan kelembaban.
- umumnya merupakan pilihan yang baik untuk aplikasi di dalam ruangan. kualitas udara adalah perhatian utama.
- Sistemsepertiiniumumnya memungkinkanpemanasandan pendinginan secara bersamaandi zona yang berbeda.

Berikut merupakan kerugian sistem *all-air* adalah:

- Sistem udara menggunakan sejumlah besar energi untuk memindahkan udara(sekitar 40% dari penggunaan energi sistem udara adalah energi kipas).
- Kebutuhan ruang saluran kerja dapat menambah tinggi bangunan.
- Menyeimbangkan udara mungkin sulit.
- Sulit untuk memberikan kenyamanan di lokasi dengan outdoor rendah.
- Menyediakan aksesibilitas perawatan siap untuk perangkat terminal membutuhkan koordinasi yang erat antara mekanik,arsitektur,danperancang struktural.

2.5.2 Air-Water System

Pengkondisian ruangan dengan sistem *air-water* akan mendistribusikan keduanya yaitu, udara yang terkondisi dan air ke unit terminal yang dipasang di ruangan.Udara dan air didinginkan dan l.atau dipanaskan dalam mekanika sentral ruang peralatan. Udara yang disediakan disebut udara utama untuk membedakan dari udara ruangan yang diresirkulasi (sekunder). berikut merupakan keuntungan dan kerugian sistem *air-water* :

Karena panas spesifik yang lebih besar dan kerapatanair yang jauh lebih besardibandingkan dengan udara, luas penampang perpipaan jauh lebih kecil daripada saluran kerja yang dibutuhkan untuk memberikan pendinginan yang sama. Karena sebagian besar ruang pemanasan / pendinginan beban ditangani oleh bagian air dari sistem jenis ini, secara keseluruhanpersyaratan distribusi saluran dalam sistem udara dan air sangat pentingdari pada sistem udara yang menyimpan bangunan ruang.

2.5.3 All-Water System

Dalam sistem *all-water*, pendingin dan / atau pemanasan ruang disediakan oleh air dingin dan /

atau panas yang disirkulasikan dari pendingin sentral /pabrik boiler ke unit terminal yang berlokasi di, atau segera berdekatan dengan, berbagai ruang yang dikondisikan. Perpindahan panas ke / dari udara ruangan terjadi melalui konveksi paksa atau alami. Kecuali untuk sistem bercahaya, transfer panas pancaran biasanya nominal karena ukuran dan pengaturan permukaan transfer panas. Sistem all-water dapat digunakan untuk pemanasan dan pendinginan. Air pemanas disediakan baik melalui jaringan perpipaan yang sama yang digunakan untuk kedinginan air di musim panas atau melalui sistem perpipaan independen.

2.5.4 Direct Refrigerant System

Kebanyakan sistem pendingin dibangun sebagai sistem langsung, yaitu sistem dengan langsung expansion (DX), dimana refrigeran digunakan untuk mengangkut panas secara langsung dari ruang yang akan didinginkan ke ruang di mana panas dilepaskan. Selain refrigeran, sistem langsung memiliki empat komponen utama, evaporator, kompresor, katup ekspansi kondensator. Utama Prinsipnya adalah bahwa panas dari objek pendingin atau sumber panas diambil di evaporator dan dilepas di kondensator.

Refrigeran berubah dari cair menjadi uap atau gas di evaporator yang ditempatkan di dalam ruang untuk didinginkan. Tekanan dan suhu dari gas pendingin meningkat dalam kompresor dan gas kemudian pergi ke kondensator di mana pendingin didinginkan dan mengembun menjadi cair.

2.6 Klasifikasi Alat Pengkondisian Udara Berdasarkan Jenis

Alat pengkondisian udara terdiri dari banyak jenis, sesuai dengan keperluan dan kegunaannya pada gedung yang akan di kondisikan. Jenis alat pengkondisian udara harus sesuai dengan gedung yang direncanakan karena dapat mencegah terjadinya pemborosan energi yang berlebihan.

2.6.1 AC Split

Masuk dalam kategori negara tropis membuat cuaca di Indonesia menjadi cenderung panas sehingga pendingin ruangan dibutuhkan. 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 tipe alat pengkondisian udara akan bekerja maksimal apabila kondisi ruangan dalam keadaan rapat, tidak ada lubang ventilasi atau jendela yang terbuka.

Banyak sekali kelebihan AC Split yang dapat dirasakan secara langsung oleh penggunaannya. Pertama, AC Split lebih ringkas bentuknya sehingga tidak memakan begitu banyak tempat. Kedua, AC Split jauh lebih hemat energi serta hemat biaya karena dibekali dengan teknologi yang mampu mendinginkan ruangan-ruangan secara terpisah. Desain pendingin ruangan ini juga sangat

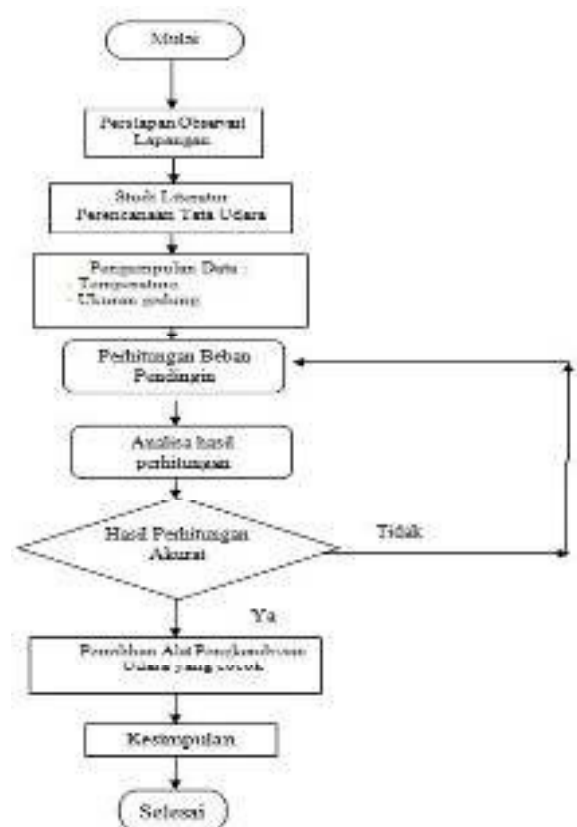
artistik sehingga dapat membuat tampilan lebih stylish. yang tak kalah seru, AC Split selalu dilengkapi remote yang dapat memudahkan untuk pengaturannya meskipun dari jarak jauh.

2.6.2 AC Floor Standing

AC menjadi pilihan utama masyarakat Indonesia untuk mendinginkan suhu ruangan. Banyaknya macam dan jenis AC dapat memudahkan anda untuk memilih AC yang sesuai dengan kebutuhan. Jika memiliki ruangan yang cukup besar dan membutuhkan AC, sebaiknya anda memilih AC floor standing. AC floor standing berbeda dengan AC biasa, AC floor standing mampu memberikan suhu udara dingin dan natural.

Keunggulan AC floor standing adalah luas ruangan yang dapat dicover yakni lebih luas dari AC biasa. Sehingga AC floor standing sangat cocok bagi ruangan yang luas. Selain itu juga dapat menghemat biaya instalansi karena kapasitasnya lebih besar dari AC biasa. (Floor Standing Type Air Conditioner., 2006. hal: 11)

3. Bahan dan Metode Penelitian



Gambar 6. Diagram Alir Perencanaan Alat-alat yang digunakan dalam perencanaan ini adalah :

- a. Alat tulis
- b. Thermometer Digital
- c. Meteran

- d. Sling (Alat ukur Suhu bola kering dan Suhu bola basah)

4. Hasil pembahasan

Tabel 4. Hasil Perhitungan Beban

Beban Pendingi	Besar Beban Pendingin (Btu/hr)
Konduksi dinding	15.992,48
Konduksi atap	10.289,45
Konduksi kaca	604,24
Radiasi kaca	5.481,49
pencahayaan	527,527
Penghuni	17.500
Partisi	759,122
Infiltrasi	37.400
Ventilasi	2.000
Total	90.554,30

Jadi total beban pendingin untuk Gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II adalah sebesar **90.554,30Btu/hr**

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perencanaan sistem perencanaan gedung BPD/LPM Kantor Kepala Desa Lumpatan II maka dapat disimpulkan :

1. Total beban pendingin maksimum pada beban puncak adalah sebesar 90.554,30 Btu/hr.
2. Jenis Alat Pengkondisian Udara yang dipilih adalah tipe AC Split, karena ukuran gedung yang tidak terlalu luas dan juga AC Split tidak memakan banyak tempat dan juga lebih hemat energi dan juga biaya.

Daftar Pustaka

- ASHRAE. 2005. *Chapter 8 Thermal Comfort*. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer: Inc
- ASHRAE GRP. 1979. *Cooling and Heating Calculation Manuals*. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer. Atlanta: GA
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Konversi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung*. Jakarta:BSN
- Daryanto, Drs. 2017. *Teknik Pendingin AC, Freezer, Kulkas*. Bandung: Yrama Widya
- Grondzik T. Walter. *Air Conditioning System Design Manual Second Edition* Whitman, Bill. 2009. *Refrigeration & Air Conditioning Technology*. United States: Delmar Cengage Learning.
- Holman, J.P. 2010. *Heat Transfer Tenth Edition*. Singapore: Mc.Graw-Hill International Edition.

- Miller, Rex & Miller, Mark R. 2006. *Air Conditioning and Refrigeration*. United States: Mc.Graw-Hill Companies.
- Wang, S.K. 2000. *Handbook of Air Conditioning and Refrigeration*. McGraw Hill, Inc.
- Whitman, Bill et al. 2009. *Refrigeration and Air Conditioning Technology* Clifton park : Delmar ceuage learning.

Lain-lain :

Floor Standing Type Air Conditioner. 2006