

ANALYSIS OF VRF AC UTILITY SYSTEM IN THE INTEGRATED LECTURE BUILDING OF THE BANYUWANGI STATE POLYTECHNIC (Case Study at Banyuwangi State Polytechnic)

Analisis Sistem Utilitas Ac Vrf Pada Bangunan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi (Studi Kasus Pada Politeknik Negeri Banyuwangi)

Hari Pranoto¹, Sunarko², Mahfud³

¹²³Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi

^a haripranoto@untag-banyuwangi.ac.id,

^b sunarko@untag-banyuwangi.ac.id,

^c mahfud@untag-banyuwangi.ac.id

(*) Corresponding Author

haripranoto@untag-banyuwangi.ac.id

How to Cite: Hari Pranoto (2025). Analisis Sistem Utilitas Ac Vrf Pada Bangunan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi (Studi Kasus Pada Politeknik Negeri Banyuwangi). doi: 10.36526/js.v3i2.5443

Received : 27-01-2025
 Revised : 05-06-2025
 Accepted: 12-06-2025

Keywords:

Calculation Method,
 VRF AC Type,
 VRF AC Maintenance

Abstract

As time goes by, temperatures in Indonesia have increased quite drastically. According to daily BMKG data, the average temperature in Banyuwangi Regency is between 24°C – 33°C (BMKG, 2023). Installing an air conditioner (AC) is considered very necessary to obtain a comfortable temperature in the body. There are several methods to get the right AC capacity (PK) according to the size of the room. The data collection method for this research was carried out by measuring and observing each room in the Banyuwangi State Polytechnic Integrated Lecture Building. When measuring, the data taken includes the length and width of the room. Then proceed with observing the type of AC installed in the room and then analyzing it with the technical specifications used. By comparing the name of the plate with the measurement results, it can be seen that all rooms comply with the AC capacity installation standards. In the Poliwangi Integrated Lecture Building, the indoor AC uses a Cassette type AC, where the AC is installed on the ceiling. The AC system used in the GKT Poliwangi building uses a VRF AC system using single channel ducting. The object of measurement includes the length and width of the room and then multiplied by 500 (the value of 500 is obtained from the average height of the room not exceeding 5 meters). VRF AC cleaning maintenance efforts are usually carried out every 3-6 months..

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman, suhu di negara Indonesia mengalami peningkatan yang cukup drastis. Menurut data harian BMKG, suhu rata-rata pada Kabupaten Banyuwangi antara 24°C– 33°C (BMKG, 2023). Pemasangan alat pendingin udara (Air Conditioner/AC) dirasa sangat diperlukan untuk memperoleh suhu yang nyaman di tubuh. Namun masih seiring ditemukan ruangan yang kapasitas AC nya belum sesuai standart. Akibatnya ruangan tersebut bisa saja kurang sejuk, bahkan bisa saja terasa sangat dingin. Hal ini sangat disayangkan mengingat fungsi AC adalah membuat udara nyaman di tubuh.

Dengan melihat permasalahan tersebut, perlu dilakukan evaluasi ulang kapasitas maupun pemilihan jenis AC yang efisien pada bangunan gedung. Ada beberapa metode untuk mendapatkan kapasitas AC (PK) yang pas sesuai ukuran ruangan. Salah satu metode tersebut yaitu menghitung BTU/H (British thermal unit per hour) pada ruangan yang akan dipasang AC. Setelah nilai BTU/H diketahui, maka nilai kapasitas AC juga langsung diketahui dengan cepat.

Adanya hasil analisis utilitas pada suatu bangunan gedung sangat diperlukan untuk mengetahui detail masalah, salah satu gedung yang menjadi studi penelitian adalah di Politeknik Negeri Banyuwangi Gedung Kuliah Terpadu. Gedung ini memiliki 7 lantai, yang mana setiap

lantainya terdapat ruangan untuk pegawai, dosen, dan mahasiswa. Setiap ruangan tersebut terdapat pendingin ruangan dengan sistem AC tipe VRF yang terpasang dilangit-langit ruangan dengan jumlah dan kapasitas yang berbeda. Untuk itu perlu pengamatan dan penelitian guna mengetahui kelayakan sistem AC yang terpasang pada bangunan gedung. Dari permasalahan yang ada dapat diambil judul "ANALISIS SISTEM UTILITAS AC VRF PADA BANGUNAN GEDUNG KULIAH TERPADU POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI"

Tinjauan Literatur

Air Conditioner (AC)

Air Conditioner (AC) merupakan suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk mengkondisikan suhu udara. Penggunaan AC bertujuan untuk mendapatkan suhu udara yang dikehendaki yaitu nyaman bagi tubuh. Penggunaan AC lebih banyak digunakan pada daerah yang memiliki iklim tropis serta suhu udara yang relative tinggi. Perangkat AC termasuk kategori barang mewah karena mengingat harganya relative mahal dan membutuhkan energi listrik yang besar yaitu 1 PK bisa memakan daya 600 watt. Namun bagi sebagian orang AC dianggap bukan lagi kategori barang mewah. Hal ini dikarenakan mengingat manfaat AC yang begitu penting. AC bukan hanya mendinginkan atau menyejukkan, tetapi bisa juga untuk mengatur kelembaban dan kebersihan udara yang ada didalam ruangan sehingga menjadikan AC sebagai kebutuhan primer (Anton Wahyu, 2017).

Temperatur Nyaman

Untuk membuat temperatur nyaman serta sejuk didalam ruangan, maka perlu mensetting suhu udara yang diinginkan. Pada dasarnya tubuh manusia memiliki kemampuan untuk dapat beradaptasi dengan lingkungannya. Tubuh manusia juga dapat secara cepat beradaptasi dan mengkondisikan suhu tubuh jika temperature di sekelilingnya berubah secara tiba-tiba. Tubuh manusia akan cepat bereaksi ketika tiba-tiba terkena udara dingin. Biasanya tubuh manusia akan cepat beradaptasi dengan perubahan suhu tersebut. Namun ada sebagian orang perubahan suhu tersebut dapat menimbulkan efek samping terhadap tubuh seperti sakit kepala atau migraine.

Kelembaban Udara

Ketika suhu udara terasa panas, untuk mendapatkan hawa yang sejuk tidak cukup hanya dengan mendinginkan udara saja karena kelembaban udara masih tinggi. Saat tingkat nilai kelembaban yang rendah, hal ini membuat tubuh terasa nyaman dan lebih sejuk. Diruangan yang dipasang AC, semakin dingin suhu ruangan maka semakin banyak uap air yang dikeluarkan dari dalam ruangan. Hal ini berakibat kelembaban udara di ruangan tersebut rendah. Oleh karena itu AC juga harus dilengkapi dengan alat pengukur kelembaban udara dan bukan hanya dilengkapi dengan pengukur suhu udara.

Udara Bersih

Setiap Ac dilengkapi dengan suatu alat filter udara yang terpasang pada bagian indoor (evaporator). Filter ini berfungsi untuk menyaring debu yang terbawa udara didalam ruangan. Oleh karena itu perangkat AC membutuhkan pembersihan secara berkala dan rutin pada bagian evaporatornya yaitu dengan cara mencopot filter lalu mencucinya menggunakan pompa steam. Hal ini dilakukan supaya udara yang dihasilkan perangkat AC menjadi sehat dan bersih (Ikhsan & Saputa, 2016). Seiring dengan berkembangnya dunia teknologi, maka produsen AC memberikan zat tambahan anti bakteri pada beberapa komponen filternya. Dengan singkat kata keberadaan perangkat AC dapat lebih bermanfaat untuk menciptakan kenyamanan, kesejukan udara serta kesehatan udara bersih didalam ruangan.

Jenis-Jenis AC

AC Split Wall

AC split terdiri dari 2 (dua) unit bagian yaitu bagian indoor dan bagian outdoor. Bagian indoor terdiri dari beberapa komponen antara lain filter udara, control unit, expansion valve, evaporator blower, dan evaporator. Pada bagian outdoor terdiri dari kondensor blower, copresor serta condenser refrigerant filter. Sistem kerja untuk AC split memisahkan bagian panas dan bagian

dingin. Dimana AHU/ Air Handler Unit secara otomatis menghembuskan udara lewat kumparan evaporator dan udara. Setelah melewati evaporator maka udara akan menjadi dingin. Untuk bagian panas disebut dengan kondenser atau unit kondensasi dan diletakkan di bagian luar.

Kelebihan dari AC split antara lain suara didalam ruangan tidak berisik dan dapat dipasang pada ruangan tengah seperti bangunan supermarket atau ruko. Adapun kekeurangan AC split antara lain pada saat bongkar pasang harus menggunakan teknik yang benar dan membutuhkan tenaga yang terlatih. Selain itu untuk perawatan atau pemeliharaan harus diperhatikan dan dilakukan secara berkala agar tidak merusak komponen.



Gambar 1. AC Split

AC Windows

AC windows memiliki komponen terdiri dari compressor, blower, condenser, refrigerant filter, filter udara, control unit, dan expansion valve yang sudah dipasang pada base plate. Komponen AC tersebut dan base plate sudang terpasang menjadi satu kesatuan yang utuh. AC ini di desain dengan berbagai ukuran yang kecil agar mudah untuk dipasang. Pengoperasian AC windows ini relatif mudah dan memiliki harga yang terjangkau serta biaya perawatannya relatif lebih hemat jika dibandingkan dengan tipe AC lainnya.



Gambar 2. AC Windows

AC Central

AC central biasanya sering digunakan diarea perkantoran ataupun mall, supermarket dengan ruangan yang lumayan cukup luas. Dinamakan AC central karena pengaturan AC berada pada satu titik pusat. Sistem penyebaran udara dingin pada AC ini menggunakan sistem ducting. Biasanya AC central ini cocok dipasang pada sebuah bangunan gedung bersusun (berlantai banyak) seperti mall ataupun hotel. Kelebihan AC central ini antara lain suara tidak berisik atau lemah karena jauh dari unit kompressornya. Sedang untuk kekurangannya antara lain ketika terjadi kerusakan secara tiba-tiba maka seluruh ruangan akan terasa dampaknya, karena semua instalasi terhubung menjadi satu.



Gambar 3. AC Central

AC Standing Floor

AC standing floor merupakan tipe AC yang hanya ditemui di beberapa ruangan saja karena masih jarang pemakaiannya. Meskipun demikian AC standing floor tidak sedikit yang memakainya. Pemakaian AC standing floor dapat ditemui pada acara hajatan dan acara-acara lainnya yang bertujuan mengumpulkan banyak orang pada suatu ruangan. Kelebihan dari AC standing floor ini antara lain adalah bentuknya yang simple dan praktis, serta dapat dipindahkan dari satu tempat ketempat yang lain dengan mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus dalam pengoperasiannya/mensettingnya.



Gambar 4. AC Standing Floor

AC Casette

Tipe AC casette memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan AC Split. AC casette memiliki 2 (dua) bagian utama, yaitu bagian indoor dan bagian outdoor. AC casette dipasang pada langit-langit atau plafond ruangan yang mana ruangan tersebut memiliki luasan yang cukup besar. AC casette memiliki kapasitas sebesar 1,5 PK sampai dengan 6 PK.



Gambar 5. AC Casette

AC VRV (variable refrigerant volume)

AC VRV mempunyai teknologi yang canggih yang telah dilengkapi dengan CPU dan Computer Inverter yang telah terbukti akan menghemat energi. AC VRV diklaim sebagai AC dengan energi paling hemat. AC ini memiliki sistem kerja yang berubah-ubah (refrigerant). Dengan sistem yang dimiliki AC VRV, temperature dapat diatur dengan cara terpusat dari computer dan juga dengan satu outdoor bisa digunakan 2 (dua) indoor AC. Dengan begini maka dapat menghemat tempat untuk bagian outdoor AC.



Gambar 6. AC VRV
 (variable refrigerant volume)

British Thermal Unit (BTU/H)

BTU/H merupakan salah satu satuan panas yang digunakan oleh negara Amerika juga beberapa negara di Britania Raya. BTU/H bisa dikatakan kemampuan mengurangi panas/mendinginkan ruangan dengan luas dan kondisi tertentu selama 1 jam. Untuk menghitung besaran BTU/H ada beberapa cara persamaan (Nuryani, 2018). Salah satunya dapat diperlihatkan pada persamaan berikut :

$$\text{BTU/H} = \text{LUAS RUANGAN} \times 500$$

Dimana : Nilai 500 diperoleh dari standart tinggi ruangan di negara Indonesia yang pada umumnya berkisar 2.50 meter – 3.00 meter.

Paarkde Kracht (PK)

PK merupakan kepanjangan dari Paarkde Kracht yang berasal dari bahasa Belanda yang memiliki arti tenaga kuda (Bintoro, 2017). Dalam bahasa Inggris disebut dengan Horse Power/tenaga kuda. PK dijadikan sebagai satuan kompresor pada suatu AC. Untuk mengkonversi nilai BTU ke dalam PK, dapat dilihat dari persamaan berikut ini (Wahyudi. 2018).

$$\text{Nilai PK} = \frac{\text{Nilai BTU/H}}{9000}$$

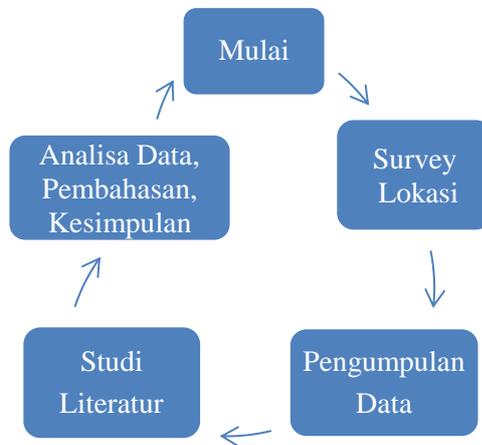
Hubungan nilai PK dengan BTU/H dapat dilihat pada Tabel 1. berikut :

NILAI PK	BTU/H
0.5	5000
0.75	7000
1	9000
1.5	12000
2	18000

Tabel 1. Hubungan Nilai PK terhadap BTU/H

METODE

Alur dari penelitian ini dimulai dengan survey lokasi dilanjutkan dengan pengumpulan data. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan maka mencari sumber materi penelitian sebagai referensi guna mendapatkan gambaran secara menyeluruh terhadap penelitian yang dilakukan. Metode pengambilan data penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran dan pengamatan pada setiap ruangan di Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi. Pada saat pengukuran data yang diambil meliputi panjang dan lebar pada ruangan tersebut. Kemudian dilanjut dengan pengamatan jenis AC yang terpasang pada ruangan tersebut dan kemudian dianalisis dengan spesifikasi teknik yang digunakan. Dari hasil data tersebut kemudian menghitung nilai BTU/H. setelah diketahui BTU/H nya lalu dikonversikan kedalam PK. Dengan demikian nilai PK AC yang standart dapat diketahui dengan mudah. Adapun alat dan bahan yang digunakan saat penelitian adalah meteran panjang/rol meter, tongsis kamera, buku catatan, dan software pengolah data Microsoft Excel. Dan yang terakhir adalah kesimpulan, dimana kesimpulan ini didapat dari hasil pengolahan data yang sudah dianalisis untuk didapat hasil yang diharapkan.



Gambar 7. Alur Pelaksanakan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data Pengukuran Luasan Ruangan

Data pengukuran penelitian ini dilakukan dengan melihat gambar denah perencanaan penempatan AC yang kemudian dilakukan studi lapangan. Hasil dari pengukuran luas ruangan didapat dengan melihat Tabel 2. Data Pengukuran Luas Ruangan (pengambilan sampling di beberapa ruangan) :

Tabel 2. Data Pengukuran Luas Ruangan(Sampling Beberapa Lantai dan Ruangan)

No.	Lokasi	Nama Ruangan	Luas (m2)
1	Lantai 1	Ruang Kelas Interaktif A	76.26
2		Ruang Kelas Interaktif B	53.32
3		Ruang Kelas Interaktif C	77.96
4		Ruang Kelas Interaktif D	51.89
5		Working Space	103.68
6	Lantai 2	Ruang Kelas Klasikal A	76.26
7		Ruang Kelas Klasikal B	40.90
8		Ruang Kelas Klasikal C	77.75
9		Ruang Kelas Klasikal D	77.76
10		Ruang Dosen	40.16
11	Lantai 3	Ruang Kelas Interaktif A	72.26
12		Ruang Kelas Interaktif B	53.32
13		Ruang Kelas Interaktif C	77.76
14		Musholla	25.92
15		Perpustakaan	70.40
16		Coffee Corner	181.40

Sumber : Pengolahan Data 2023

Data Kapasitas AC Terpasang

Setiap ruangan pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi berbeda-beda untuk pemasangan kapasitas AC. Diperoleh data yang diperlihatkan pada Tabel 3. Data Kapasitas AC Terpasang (pengambilan sampling di beberapa ruangan) :Tabel 3. Data Kapasitas AC Terpasang(*Sampling Beberapa Lantai dan Ruangan*)

No.	Lokasi	Nama Ruangan	Jumlah Unit	Kapasitas	
				BTU/H	PK
1	Lantai 1	Ruang Kelas Interaktif A	2.00	36200	4
2		Ruang Kelas Interaktif B	1.00	28000	3
3		Ruang Kelas Interaktif C	2.00	24200	2.5
4		Ruang Kelas Interaktif D	1.00	36200	4
5		Working Space	4.00	30700	3.5
6	Lantai 2	Ruang Kelas Klasikal A	2.00	2800	3
7		Ruang Kelas Klasikal B	1.00	24200	2.5
8		Ruang Kelas Klasikal C	2.00	24200	2.5
9		Ruang Kelas Klasikal D	2.00	24200	2.5
10		Ruang Dosen	1.00	28000	3
11	Lantai 3	Ruang Kelas Interaktif A	2.00	36200	4
12		Ruang Kelas Interaktif B	1.00	28000	3
13		Ruang Kelas Interaktif C	2.00	24200	2.5
14		Musholla	1.00	15000	3/4
15		Perpustakaan	1.00	36200	4
16		Coffee Corner	3.00	36200	4

Sumber : Pengolahan Data 2023

Perhitungan Kapasitas AC

Untuk perhitungan kapasitas AC terpasang pada masing - masing ruangan menggunakan persamaan :

- Sebagai contoh perhitungan BTU/H pada Lantai 1 Ruangan Kuliah Interaktif B dengan jumlah AC terpasang 1 unit.

$$BTU/H = Luas Ruangan (m2) \times 500$$

$$= 53,32 \text{ m}^2 \times 500$$

$$= 26.660 \text{ BTU/H}$$

$$\text{Kapasitas AC (PK)} = 26.660 : 9000$$

$$= 2,96 \text{ PK}$$

Dibulatkan menjadi 3 PK.

Jadi, untuk pemasangan AC pada Ruang Kuliah Interaktif B bisa menggunakan 1 unit dengan kapasitas AC 3 PK.

- Sebagai contoh perhitungan BTU/H pada Lantai 2 Ruang Dosen dengan jumlah AC terpasang 1 unit.

$$\text{BTU/H} = \text{Luas Ruang (m}^2\text{)} \times 500$$

$$= 40,16 \text{ m}^2 \times 500$$

$$= 20.080 \text{ BTU/H}$$

$$\text{Kapasitas AC (PK)} = 20.080 : 9000$$

$$= 2,23 \text{ PK}$$

Dibulatkan menjadi 2,5 PK.

Jadi, untuk pemasangan AC pada Ruang Dosen bisa menggunakan 1 unit dengan kapasitas AC 2,5 PK.

- Sebagai contoh perhitungan BTU/H pada Lantai 3 Coffee Corner jumlah AC terpasang 3 unit.

$$\text{BTU/H} = \text{Luas Ruang (m}^2\text{)} \times 500$$

$$= 181,40 \text{ m}^2 \times 500$$

$$= 90.700 \text{ BTU/H}$$

$$\text{Kapasitas AC (PK)} = 90.700 : 9000$$

$$= 10,07 \text{ PK}$$

Dibulatkan menjadi 10 PK.

Jadi, untuk pemasangan AC pada Coffee Corner bisa menggunakan 3 unit dengan kapasitas AC 10 PK

Dengan perhitungan cara yang sama, maka dapat diperoleh hasil yang dapat diperlihatkan pada Tabel 4. Hasil Perhitungan Kapasitas AC :

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kapasitas AC
 (Sampling Pada Beberapa Lantai dan Ruang)

No.	Lokasi	Nama Ruang	BTU/H	PK
1	Lantai 1	Ruang Kelas Interaktif A	38130	4.2
2		Ruang Kelas Interaktif B	26660	3.0
3		Ruang Kelas Interaktif C	38980	4.3
4		Ruang Kelas Interaktif D	25945	2.9
5		Working Space	51840	5.8
6	Lantai 2	Ruang Kelas Klasikal A	38130	4.2
7		Ruang Kelas Klasikal B	20450	2.3
8		Ruang Kelas Klasikal C	38875	4.3
9		Ruang Kelas Klasikal D	38880	4.3
10		Ruang Dosen	20080	2.2
11	Lantai 3	Ruang Kelas Interaktif A	36130	4.0
12		Ruang Kelas Interaktif B	26660	3.0
13		Ruang Kelas Interaktif C	38880	4.3
14		Musholla	12960	1.4
15		Perpustakaan	35200	3.9
16		Coffee Corner	90700	10.1

Sumber : Pengolahan Data 2023

Pembahasan

Membandingkan hasil analisis data luas ruang dengan kapasitas AC terpasang dengan hasil perhitungan :

1. Sebagai contoh perbandingan dengan hasil perhitungan pada Lantai 1 Ruang Kuliah Interaktif B. Pada ruang Kuliah Interaktif B memiliki kapasitas AC terpasang sebesar 3 PK dan memiliki kebutuhan sebesar 26660 BTU/H. Dengan demikian sesuai persamaan, maka diperoleh kapasitas AC sebesar $26.660 : 9000 = 2,96$ PK, dibulatkan menjadi 3 PK. Kesimpulannya adalah bahwa ruang Kuliah Interaktif B sesuai dengan standart pemasangan AC berdasarkan kebutuhan BTU/H. Oleh karena itu ruang Kuliah Interaktif B memiliki hawa yang sejuk.
2. Sebagai contoh perbandingan dengan hasil perhitungan pada Lantai 2 Ruang Dosen. Pada Ruang Dosen memiliki kapasitas AC terpasang sebesar 2.5 PK dan memiliki kebutuhan sebesar 20080 BTU/H. Dengan demikian sesuai persamaan, maka diperoleh kapasitas AC sebesar $20.080 : 9000 = 2,23$ PK, dibulatkan menjadi 2.5 PK. Kesimpulannya adalah bahwa Ruang Dosen sesuai dengan standar pemasangan AC berdasarkan kebutuhan BTU/H. Oleh karena itu Ruang Dosen memiliki hawa yang sejuk.
3. Sebagai contoh perbandingan dengan hasil perhitungan pada Lantai 3 ruang Coffee Corner. Pada ruang Coffee Corner memiliki kapasitas AC terpasang sebesar 4 PK dan memiliki kebutuhan sebesar 90700 BTU/H. Dengan demikian sesuai persamaan, maka diperoleh kapasitas AC sebesar $90700 : 9000 = 10,07$ PK, dibulatkan menjadi 10 PK. Dikarenakan nilai PK pada ruang Coffee Corner jumlah 10 PK, maka untuk menyesuaikan AC yang standart maka nilai $10 \text{ PK} : 3$ (asumsi jumlah unit terpaasang) = 3.33 PK dibulatkan menjadi 4 PK. Kesimpulannya adalah bahwa ruang Coffee Corner sesuai dengan standar pemasangan AC berdasarkan kebutuhan BTU/H. Oleh karena itu ruang Coffee Corner memiliki hawa yang sejuk.

Dengan cara perhitungan yang sama maka diperoleh hasil diperlihatkan pada Tabel 5. Pembahasan Perbandingan nama Plate dengan hasil Pengukuran :

Tabel 5. Perbandingan Name Plate dengan Hasil Pengukuran
 (Sampling Pada Beberapa Lantai dan Ruangan)

No.	Lokasi	Nama Ruangan	Jumlah Unit	Terpasang PK	Hasil Hitung (PK)	Selisih
1	Lantai 1	Ruang Kelas Interaktif A	2	4	4.2	-0.2
2		Ruang Kelas Interaktif B	1	3	3.0	0.0
3		Ruang Kelas Interaktif C	2	5	4.3	0.7
4		Ruang Kelas Interaktif D	1	4	2.9	1.1
5		Working Space	4	7	5.8	1.2
6	Lantai 2	Ruang Kelas Klasikal A	2	6	4.2	1.8
7		Ruang Kelas Klasikal B	1	2.5	2.3	0.2
8		Ruang Kelas Klasikal C	2	5	4.3	0.7
9		Ruang Kelas Klasikal D	2	5	4.3	0.7
10		Ruang Dosen	1	3	2.2	0.8
11	Lantai 3	Ruang Kelas Interaktif A	2	4	4.0	0.0
12		Ruang Kelas Interaktif B	1	3	3.0	0.0
13		Ruang Kelas Interaktif C	2	5	4.3	0.7
14		Musholla	1	3/4	0.7	0.0
15		Perpustakaan	1	4	3.9	0.1
16		Coffee Corner	3	12	10.1	1.9

Sumber : Pengolahan Data 2023

Berdasarkan Tabel 5. Perbandingan nama Plate dengan hasil Pengukuran dapat diketahui bahwa semua ruangan sudah sesuai standart pemasangan kapasitas AC. Kesesuaian kapasitas AC dengan ruangan sangat penting untuk diperhatikan. Jika kapasitas AC terlalu kecil, maka AC tidak akan mampu untuk mendinginkan atau menyejukkan ruangan secara optimal. sebaliknya apabila kapasitas AC terlalu besar maka AC akan bekerja terlalu keras dan menyebabkan konsumsi listrik yang sangat tinggi.

Pada Gedung Kuliah Terpadu Poliwangi, AC indoor menggunakan AC tipe Cassette, dimana AC tersebut dipasang pada langit-langit/plafond. Untuk jumlah AC di Gedung KULiah Terpadu Poliwangi jumlah keseluruhan (dalam satu gedung) terdapat 105 unit AC indoor dan 15 AC outdoor. Untuk 1 AC outdoor dapat menampung 7 unit AC indoor, dengan pembagian unit pada masing-masing ruang berbeda disesuaikan dengan perhitungan.



Sistem Distribusi Udara AC

Sistem distribusi udara pada gedung GKT Poliwangi memakai sistem saluran tunggal. Pada sistem ini setiap kelompok lubang diffuser dihubungkan dengan satu ducting ke mesin. Jika ada 6 kelompok diffuser harus ada 6 ducting ke mesin AHU. Sistem VRF (variable refrigerant flow) adalah sistem tata udara yang menggunakan Freon yang mengalir dengan volume variable untuk mendinginkan atau menghangatkan ruangan. Sistem ini terdiri dari unit outdoor yang berfungsi sebagai kondensor dan unit indoor yang berfungsi sebagai evaporator.

Sistem Pengaturan Suhu

Pengaturan suhu pada Gedung GKT Poliwangi dilakukan secara manual dimana pengaturan suhu dilakukan dengan mengatur suhu AC secara manual setiap zona. Untuk sistem ON/OFF AC dilakukan secara terpusat melalui panel control dan manual. Atur suhu ruangan diatur sesuai dengan kebutuhan dan aktifitas di setiap zona. Suhu ruangan yang terlalu rendah dapat menyebabkan ruangan terasa dingin dan tidak nyaman, sedang suhu ruangan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ruangan terasa panas dan tidak nyaman.

Perawatan AC

AC VRF dikenal dengan efisiensi dan fleksibilitas, namun seperti AC pada umumnya tetap membutuhkan perawatan rutin untuk menjaga performa tetap optimal. Adapun perawatan yang dilakukan oleh Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi adalah dengan melakukan perawatan harian/mingguan yaitu dengan membersihkan filter udara dan mengecek kebocoran air. Dimana dalam pengecekan tersebut dimaksudkan karena lingkungan yang berdebu dan adanya masalah pada kondensasi (bila terjadi kebocoran).

Perawatan bulanan dilakukan dengan membersihkan koil evaporator dan kondensor serta mengecek tekanan refrigerant agar sesuai dengan standart nya dan dilakukan oleh tenaga ahli. Pada perawatan tahunan yaitu pemeriksaan secara menyeluruh yang dilakukan oleh tenaga ahli yang dimulai dari komponen AC VRF, kipas, motor, kabel, dan panel control elektronik. Dengan melakukan perawatan rutin dapat dipastikan AC VRF berfungsi dengan baik, efisien, dan memberikan rasa nyaman optimal untuk jangka panjang.

Adapun rincian biaya perawatan AC VRF pada Gedung GKT Politeknik Nehgeri Banyuwangi sebagai berikut :

1. Pembersihan : dilakukan setiap 3-6 bulan sekali. Biaya pembersihan berkisar antara Rp. 200.000-500.000 per unit.
2. Pengisian Freon AC VRF dilakukan Alpada setiap 2-3 tahun sekali. Biaya isi Freon berkisar antara Rp. 1.000.000-3.000.000 per unit.
3. Secara menyeluruh biaya perawatan AC VRF berkisar antara Rp. 200.000-5.000.000/unit/tahun. Biaya yang lebih tinggi dikarenakan AC VRF dengan kapasitas yang lebih besar atau dengan jumlah unit indoor yang lebih banyak.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Ac pada bangunan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Banyuwangi dapat disimpulkan :

1. Sistem AC yang digunakan pada bangunan GKT Poliwangi menggunakan sistem AC VRF dengan menggunakan ducting saluran tunggal dengan jumlah 105 unit AC indoor dan 15 unit AC outdoor yang masing-masing 1 unit outdoor dapat mendistribusi 7 AC indoor.
2. Kebutuhan BTU/H di setiap ruangan bangunan GKT Poliwangi berbeda-beda. Semakin luas/besaran ruangan, maka nilai kebutuhan BTU.H juga besar, untuk kebutuhan kapasitas AC yang terpasang sudah memenuhi standart.
3. Untuk menghitung berapa kapasitas AC yang dipasang sesuai dengan standart maka harus diketahui nilai BTU/H terlebih dahulu. Obyek pengukuran meliputi panjang dan lebar ruangan lalu dikalikan dengan 500 (nilai 500 didapat dari rata-rata tinggi ruang tidak lebih dari 5 meter). Untuk nilai toleransi terhadap kapasitas pendinginan AC yang akan digunakan sebesar kurang lebih 3% sesuai dengan RKS proyek bangunan GKT Poliwangi.
4. Upaya perawatan pembersihan AC VRF biasanya dilakukan setiap 3-6 bulan sekali. Hal ini dapat menghemat energi, memperpanjang umur AC, menjaga kenyamanan dengan baik memberikan pendinginan yang optimal dan menjaga ruangan tetap nyaman.

Daftar Pustaka

- Anton Wahyu, 2017, *Buku Pelatihan AC*.
- Alrosjad. H, 2016, *Analisa Pemakaian Energi Listrik di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang*, Teknologi Industri.
- Nuryani. H, 2018, *Menghitung PK AC Berdasar Luas Ruangan*.
- Fahmi. M.A, 2020, *Analisa Peluang Penghematan Energi Listrik pada AC Gedung Perkuliahan Fakultas teknik Industri Unisulla Semarang*. Teknologi Industri
- Wahyudi. A, 2018, Kode BTU Name Plate AC. SMK Negeri 2 Metro, <https://www.Tptumetro.com/2021/04/kode-btu-nameplate-ac.html>
- Muklis. B, 2011, *Evaluasi Penggunaan Listrik Pada Bangunan Gedung Di Lingkungan Universitas Tadulako*, Jurnal Ilmiah Foristek, 1, 33-42, <https://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/FORISTEK/article/view/750>