


E-ISSN -	 Rekayasa Sistem Engineering & Manufaktur	
----------	---	--

PERHITUNGAN BEBAN PENDINGIN PADA GEDUNG TERMINAL 2 BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA

Septian Dwi Nugroho¹, Suhariyanto¹, Hadi Kusnanto², Solikin³

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Sutorejo No. 59, Surabaya, Indonesia

*email : dwinugroho.96@gmail.com

(Received: 25-08-2023; Reviewed: 10-09-2023; Accepted: 25-09-2023)

Abstrak

Bandar Udara Internasional Juanda menjadi bandar udara tersibuk nomor 2 dengan jumlah pengguna jasa sebesar 4.316.508 jiwa pada tahun 2022 (BPS, 2022). Bertambahnya jumlah pengguna jasa seiring dengan adanya pelonggaran syarat perjalanan udara dapat menyebabkan sering terjadinya komplain dari pengguna jasa terkait suhu udara yang dirasa kurang nyaman pada area terminal. Mengingat pentingnya keberadaan terminal keberangkatan penumpang, ketersediaan fasilitas yang sesuai standar pelayanan juga menjadi poin yang perlu dipertimbangkan. Standar pelayanan yang dimaksudkan meliputi fasilitas keberangkatan dan kedatangan pada sebuah terminal yang mencakup pelayanan calon penumpang dan penumpang di terminal bandar udara. Salah satu fasilitas yang diperhatikan dalam proses keberangkatan dan kedatangan yaitu pengkondisian suhu udara (PM 178 2015) dan ASHRAE. Penulis disini melakukan perhitungan dan Analisa beban pendingin pada Gedung Terminal 2 pada lantai 1 dan lantai 2 dengan meliputi 26 area. Setelah dilakukan perhitungan ditemukan beberapa area beban pendingin melebihi dari kapasitas FCU eksisting sebelumnya dengan data sebagai berikut: Imigrasi Kedatangan sesuai perhitungan CLTD 1.183.444 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 984.019 BTU/h, POTS sesuai perhitungan CLTD 330.379 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 150.000BTU/h, SCP sesuai perhitungan CLTD 424.483 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 355.650 BTU/h, RT Gate 1- 6 sesuai perhitungan CLTD 1.638.320 sedangkan kapasitas FCU 1.439.550 BTU/h.

Kata kunci : CLTD, ASHRAE, BTU/h.

ABSTRACT

Juanda International Airport is the number 2 busiest airport with a total of 4,316,508 service users in 2022 (BPS, 2022). The increase in the number of service users along with the easing of air travel requirements can cause frequent complaints from service users regarding the air temperature that is felt to be uncomfortable in the terminal area. Given the importance of the existence of a passenger departure terminal, the availability of facilities according to service standards is also a point that needs to be considered. The intended service standard includes departure and arrival facilities at a terminal which includes services for prospective passengers and passengers at the airport terminal. One of the facilities considered in the departure and arrival process is air conditioning (PM 178 2015) and ASHRAE. The author here performs calculations and analysis of cooling loads in the Terminal 2 Building on floors 1 and 2 covering 26 areas. After calculating, it was found that several areas of cooling load exceeded the capacity of the previous existing FCU with the following data: Arrival Immigration according to CLTD calculations of 1,183,444 BTU/h while FCU capacity is 684,019 BTU/h, POTS according to CLTD calculations is 346,197 BTU/h while FCU capacity is 150,000 BTU/h, SCP according to CLTD calculations is 343,338 BTU/h while FCU capacity is 355,650 BTU/h, RT Gate 1- 6 according to CLTD calculations is 1,687,433 BTU/h while FCU capacity is 1,439,550 BTU/h.

Keywords: CLTD, ASHRAE, BTU/h.

1. PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Juanda menjadi bandar udara tersibuk nomor 2 dengan jumlah pengguna jasa sebesar 4.316.508 jiwa pada tahun 2022 (BPS, 2022). Bertambahnya jumlah pengguna jasa seiring dengan adanya pelonggaran syarat perjalanan udara dapat menyebabkan sering terjadinya komplain dari pengguna jasa terkait suhu udara yang dirasa kurang nyaman pada area terminal. Mengingat pentingnya keberadaan terminal keberangkatan penumpang, ketersediaan fasilitas yang sesuai standar pelayanan juga menjadi poin yang perlu dipertimbangkan.

Standar pelayanan yang dimaksudkan meliputi fasilitas keberangkatan dan kedatangan pada sebuah terminal yang mencakup pelayanan calon penumpang dan penumpang di terminal bandar udara. Salah satu fasilitas yang diperhatikan dalam proses keberangkatan dan kedatangan yaitu pengkondisian suhu udara (PM 178 2015) dan ASHARAE. Alat pengkondisian udara atau Air Conditioning (AC) merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan menyediakan uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Apalagi di Indonesia yang beriklim tropis memiliki kelembaban dan udara panas yang tinggi, khususnya Terminal 2 Bandara Juanda yang terletak di Wilayah Kabupaten Sidoarjo. Sebagian besar wilayah Kabupaten Sidoarjo merupakan dataran rendah dengan ketinggian 3 - 6 meter di atas permukaan laut, Kabupaten Sidoarjo sendiri pernah tercatat sebagai kota yang pernah mencapai suhu paling panas menurut BMKG, yaitu diatas 35 oC mencapai puncaknya pada periode Oktober - Desember.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian pada gedung Terminal 2 Bandara Internasional Juanda yang terletak di daerah Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Terminal 2 Bandara Internasional Juanda ini memiliki 2 lantai, dalam Gedung ini digunakan untuk melayani keberangkatan dan kedatangan penerbangan Internasional. Perhitungan beban pendingin dilakukan karena sebelumnya belum pernah dilakukan perhitungan kembali beban pendingin karena kondisi saat ini terdapat beberapa fasilitas termasuk mesin pendingin yang rusak, dengan adanya peningkatan penumpang yang signifikan dan adanya komplain dari pengguna jasa terkait suhu udara yang panas. Oleh sebab itu penulis perlu melakukan perhitungan pada kapasitas pengkondisian udara untuk mengetahui kondisi kapasitas mesin pendingin yang terpasang apakah masih sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan, sehingga dapat mengetahui kondisi ruangan mencapai tingkat kenyamanan yang baik serta tidak terjadi pemborosan energi.

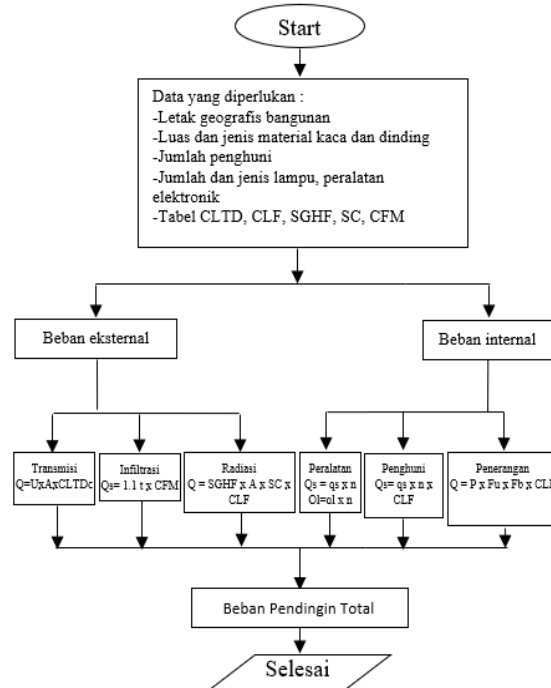
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini adalah dilakukan dengan observasi lapangan dan kajian Pustaka yaitu mengukur data-data yang didapat dari lapangan seperti ukuran bangunan, jenis bahan bangunan, jumlah kapasitas orang pada bangunan tersebut. Beberapa peralatan yang ada dalam bangunan tersebut juga masuk dalam perhitungan seperti alat pemanas, peralatan elektronik, lampu. Krmudian dilanjutkan dengan perhitungan sesuai dengan rumus – rumus manual yang sudah tersedia untuk menghitung beban pendingin pada bangunan tersebut.

Perhitungan beban perhitungan menggunakan rumus CLTD berdasarkan studi literatur dan data premier dan sekunder yang hasilnya dibandingkan dengan kapasitas

pendingin (AHU/FCU) yang terpasang pada bangunan tersebut.

2.1 Diagram alir Perhitungan Beban Pendinginan



Gambar 2.1 Diagram alir Perhitungan Beban Pendinginan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1.1 Hasil Penelitian

Perhitungan beban pendingin dilakukan di lantai 1 dan 2 gedung Terminal 2 Bandara Internasional Juanda. Data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan beban pendingin mengacu pada standar ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers*). Hasil pengambilan data ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Data ruangan

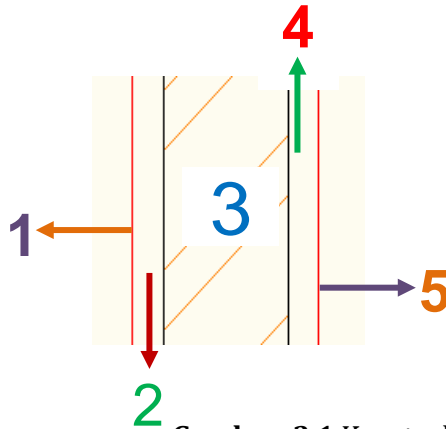
Uraian	Keterangan
Bulan pendataan	April
Letak geografis	7°22'59,24" LS dan 112°46'31.84" BT
Temperatur rancangan	24 °C
RH rancangan	50 %
Temperatur luar ruangan	35 °C
RH luar ruangan	70 %

3.1.2 Data Atap

Objek penelitian pada lantai I data atap diabaikan karena tidak terkena matahari. Pada lantai II menggunakan atap beton dengan data dengan ketebalan 6 inch pada atap.

3.1.3 Data Dinding

Dinding pada gedung Terminal 2 ini menggunakan jenis dinding Hebel. Konstruksi dinding akan dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar. 3.1 Konstruksi Dinding Hebel

Tabel 3.2 Konstruksi Bahan Dinding Hebel

No.	Bahan	R (hr.ft ² .°F)/BTU
1.	Outside surface resistance	0.333
2.	Cement plaster, sand aggregate 1.5-in	0.3
3.	Common brick 4-in	0.8
4.	Cement plaster, sand aggregate 1.5-in	0.3
5.	Inside surface resistance	0.685
TOTAL		2.418
Nilai U (BTU/hr.ft ² .°F)		0.414

(Sumber : Sanna Ayu R. 2015. Tugas Akhir)

3.2 Data Hasil Perhitungan beban pendingin

Gedung Terminal 2 Bandara Internasional Juanda terletak di Lintang Selatan sehingga bulan yang digunakan ditambah 6 bulan dari bulan penelitian. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan pada bulan April sehingga data yang digunakan pada tabel ASHRAE adalah untuk bulan Oktober. Sedangkan untuk data arah mata angin pada tabel dapat digunakan untuk tempat yang berada di Lintang Selatan, dengan data arah mata angin sebagai berikut :

Tabel 3.3 Penyesuaian arah mata angin

Lintang utara	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Lintang selatan	S	SE	E	NE	N	NW	W	SW

3.2.1 Perhitungan Beban Transmisi pada Dinding

Pada perhitungan ini, konstruksi dinding luar gedung terdiri dari *cement plester (1,5in)* dan *common brick (4in)*. Persamaan digunakan untuk melakukan perhitungan beban transmisi yang melalui dinding luar. Dimana CLTD_c merupakan *Cooling Load Temperature Different correction* pada dinding dan nilainya ditentukan dari persamaan Dari lampiran A diketahui bahwa dinding luar termasuk dalam grup D dimana harga koefisien perpindahan panasnya (U)

adalah 0.414 BTU/hr ft² °F. Dan dari lampiran ini, didapatkan harga CLTD sebagai berikut:

Tabel 3.4 Cooling Load Temperature Different (°F) untuk dinding grup D, °F

DIR	SOLAR TIME DINDING TIPE D											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	15	13	12	10	9	7	6	6	6	6	6	7
NE	17	15	13	11	10	8	7	8	10	14	17	20
E	19	17	15	13	11	9	8	9	12	17	22	27
SE	20	17	15	13	11	10	8	8	10	13	17	22
S	19	17	15	13	11	9	8	7	6	6	7	9
SW	28	25	22	19	16	14	12	10	9	8	8	8
W	31	27	24	21	18	15	13	11	10	9	9	9
NW	25	22	19	17	14	12	10	9	8	7	7	8

SOLAR TIME DINDING TIPE D											
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8	10	12	13	15	17	18	19	19	19	18	16
22	23	23	24	24	25	25	24	23	22	20	18
30	32	33	33	32	32	31	30	28	26	24	22
26	29	31	32	32	32	31	30	28	26	24	22
12	16	20	24	27	29	29	29	27	26	24	22
10	12	16	21	27	32	36	38	38	37	34	31
10	11	14	18	24	30	36	40	41	40	38	34
9	10	12	14	18	22	27	31	32	32	30	27

Luas dinding yang terkena sinar matahari pada Gedung Terminal 2 terletak diarah *East* (E) dan *West* (W), sehingga didapatkan nilai CLTD E = 30, dan W = 10 pada tabel CLTD grup D dan pada solar time 13, dan dengan nilai koefisien perpindahan panas dinding (U) adalah 0,414 BTU/hr.ft².°F. Nilai LM didapatkan dari tabel yang didasarkan factor geografis sehingga didapatkan nilai LM E = -2, dan W = -2, N= 5, S = -8. Nilai K ditentukan berdasarkan warna dinding, pada gedung ini memiliki warna gedung terang sehingga nilai K= 0,65. Untuk nilai Outdoor Design Temperature (To) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T_o = T_{omax} - \left(\frac{T_{omax} - T_{omin}}{2} \right)$$

Nilai temperaur rancangan ruangan pada penelitian ini sebesar t_R= 75,2 °F. Perhitungan CLTD_c dapat dihitung pada Solar Time 13 sebagai berikut :

$$LM E = - 2 \text{ CLTD } 30$$

$$CLTD_c = \{ (CLTD+LM) \times K + (78-t_R) + (t_o-85) \}$$

Nilai beban transmisi pada dinding dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Q = U \times A \times (CLTD_c)$$

3.2.2 Perhitungan beban transmisi pada kaca

Pada bagian konstruksi dinding juga terdapat beberapa kaca, dan semua pintu juga terbuat material kaca dengan jenis kaca single glass. Nilai CLTD diapatkan dari tabel pada solar

time ke 13 yakni CLTD = 12. Nilai U didapatkan pada tabel 3 dengan nilai $U = 1.10 \text{ BTU/hr.ft}^2.\text{°F}$ (tanpa gorden). Berikut merupakan perhitungan pada beban transmisi pada kaca :
 $CLTD_c = CLTD + (78 - t_R) + (t_o - 85)$

3.2.3 Perhitungan beban penghuni

Beban penghuni merupakan beban pendingin yang dipengaruhi oleh heat gain yang dikeluarkan tubuh manusia. Perhitungan beban penghuni diklasifikasikan menjadi 2 yakni beban sensible dan beban laten dengan dengan Nilai CLF didapatkan dari tabel type zona D pada solar 13 sebesar $CLF = 0,95$

$$Q_s = q_s \times n \times CLF \text{ (BTU/hr)}$$

$$Q_L = q_l \times n \text{ (BTU/hr)}$$

$$Q_{\text{total penghuni}} = Q_{\text{SensibelTotal}} + Q_{\text{LatenTotal}}$$

3.2.4 Perhitungan beban penerangan

Perhitungan beban penerangan menggunakan F_b adalah *Ballast Factor*. CLF menggunakan type D pada solar 13 sebesar $CLF = 0,95$, $F_u = 1,2$ untuk fluorescent

$$Q = 3,41 \times PL \times F_u \times F_b \times CLF$$

3.2.5 Perhitungan beban transmisi pada atap

Konstruksi atap menggunakan *leightweight concrete* dengan ketebalan 6 inch. Nilai CLTD didapatkan dari lampiran tabel 6.1 pada solar time 13 diperoleh sebesar $CLTD = 22$. Nilai U juga diperoleh $U = 0,109 \text{ BTU/hr.ft}^2.\text{°F}$ Nilai K = 1 untuk warna atap terang. Pada perhitungan ini akan digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$CLTD_c = \{(CLTD + LM) \times K + (78 - t_R) + (t_o - 85)\} \times f$$

Nilai beban transmisi pada atap dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = U \times A \times (CLTD_c)$$

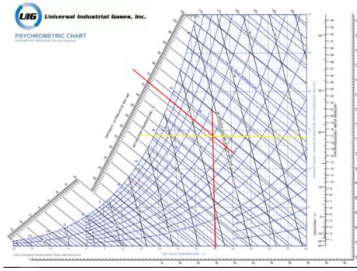
3.2.6 Perhitungan beban radiasi pada kaca

Nilai CLF didapatkan 0,89 pada tabel, letak kaca berada diarah utara (N) maka nilai $SGHF = 40 \text{ BTU(hr/ft}^2)$, dan nilai SC 0,94 sesuai dengan tabel 6.7 pada lampiran.

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

3.2.7 Perhitungan beban Infiltrasi

Beban infiltrasi terjadi karena adanya udara yang tidak dikondisikan masuk ke dalam ruangan yang dikondisikan. Udara tersebut masuk melalui celah pintu maupun jendela. Pada Mall ini, celah jendela disekat sedemikian rupa sehingga dapat diasumsikan bahwa Berdasarkan lampiran A tabel 6, didapatkan harga infiltrasi yang melalui sliding door (residential) sebesar $0.5 \text{ CFM/ft}^2\text{-door area}$. Sedangkan harga humidity rasio (W') didapatkan dari psychrometric chart yang didasarkan pada temperatur dan relative humidity udara luar yang dikurangi 5°F ($90^\circ\text{F}/70\% \text{ RH}$) dan temperature ruangan ($73.4^\circ\text{F}/50\%$). Dari psychrometric chart didapatkan harga $W_O' = 150.36 \text{ grains/lb-d.a}$ dan $W_i' = 61.46 \text{ grains/lb-d.a}$.



Gambar. 3.2 Psychrometric chart

3.3 Analisis Data dan Pembahasan

Berdasarkan data yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan data beban pendingin pada masing-masing ruangan sebagai berikut :

NO	AREA	JENIS BEBAN	Q (BTU/hr)	TOTAL Q (BTU/hr)	Kapasitas FCU Eksisting (BTU/hr)
1	MEETING POINT	BEBAN TRANSMISI DINDING	16.594	459.690	4.059.050
		BEBAN TRANSMISI KACA	28.136		
		BEBAN INFILTRASI	43.379		
		BEBAN PENGHUNI	342.000		
		BEBAN PERALATAN	7.280		
		BEBAN PENERANGAN	22.301		
2	FOOD COURT	BEBAN TRANSMISI DINDING	16.657	66.416	827.929
		BEBAN PENGHUNI	22.800		
		BEBAN PERALATAN	22.048		
		BEBAN PENERANGAN	4.910		
3	SURABAYA CAFÉ	BEBAN TRANSMISI DINDING	17.130	185.546	1.074.300
		BEBAN TRANSMISI KACA	29.184		
		BEBAN RADIASI KACA	56.192		
		BEBAN PENGHUNI	55.575		
		BEBAN PERALATAN	18.872		
		BEBAN PENERANGAN	8.593		
4	CHECK IN HALL	BEBAN TRANSMISI DINDING	151.165	860.387	1.439.550
		BEBAN TRANSMISI ATAP	91.311		
		BEBAN TRANSMISI KACA	133.199		
		BEBAN PENGHUNI	342.000		
		BEBAN PERALATAN	128.800		
		BEBAN PENERANGAN	13.913		
5	LOBBY KEBERANGKATAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	26.630	441.262	1.178.250
		BEBAN TRANSMISI KACA	19.157		
		BEBAN RADIASI KACA	36.885		
		BEBAN PENGHUNI	342.000		
		BEBAN PERALATAN	1.450		
		BEBAN PENERANGAN	15.140		
6	TICKETING	BEBAN TRANSMISI DINDING	3.471	25.303	681.450
		BEBAN TRANSMISI KACA	6.323		
		BEBAN PENGHUNI	12.825		
		BEBAN PERALATAN	2.070		
		BEBAN PENERANGAN	614		
7	PERKANTORAN AIRLINES	BEBAN TRANSMISI DINDING	16.404	44.933	752.934
		BEBAN PENGHUNI	21.375		

		BEBAN PERALATAN	4.085		
		BEBAN PENERANGAN	3.069		
8	PERKANTORAN AOCC	BEBAN TRANSMISI DINDING	8.901	33.527	947.650
		BEBAN PENGHUNI	42.750		
		BEBAN PERALATAN	16.275		
		BEBAN PENERANGAN	8.593		
10	PERKANTORAN AP1	BEBAN TRANSMISI DINDING	5.972	31.053	1.148.370
		BEBAN PENGHUNI	21.375		
		BEBAN PERALATAN	1.865		
		BEBAN PENERANGAN	1.841		
11	BEA CUKAI	BEBAN TRANSMISI DINDING	88.412	339.853	364.500
		BEBAN TRANSMISI KACA	59.865		
		BEBAN PENGHUNI	171.000		
		BEBAN PERALATAN	8.750		
		BEBAN PENERANGAN	11.826		
12	IMIGRASI KEDATANGAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	36.906	1.183.444	684.019
		BEBAN TRANSMISI KACA	868.036		
		BEBAN PENGHUNI	256.500		
		BEBAN PERALATAN	9.112		
		BEBAN PENERANGAN	12.890		
13	KARANTINA	BEBAN TRANSMISI DINDING	2.915	27.299	312.150
		BEBAN TRANSMISI KACA	8.755		
		BEBAN PENGHUNI	12.825		
		BEBAN PERALATAN	2.190		
		BEBAN PENERANGAN	614		
14	CONVEYOR KEDATANGAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	73.822	878.052	1.200.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	91.869		
		BEBAN TRANSMISI KACA	55.375		
		BEBAN PENGHUNI	513.000		
		BEBAN PERALATAN	111.250		
		BEBAN PENERANGAN	32.736		
15	SELASAR KEDATANGAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	29.668	1.073.107	1.816.950
		BEBAN TRANSMISI KACA	176.600		
		BEBAN RADIASI KACA	340.032		
		BEBAN PENGHUNI	427.500		
		BEBAN PERALATAN	90.713		
		BEBAN PENERANGAN	8.593		
16	POTS	BEBAN TRANSMISI DINDING	1.790	346.197	150.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	53.781		
		BEBAN TRANSMISI KACA	19.456		
		BEBAN PENGHUNI	256.500		
		BEBAN PERALATAN	2.640		
		BEBAN PENERANGAN	12.030		
17	SCP	BEBAN TRANSMISI DINDING		434.338	355.650
		BEBAN TRANSMISI ATAP	33.508		
		BEBAN TRANSMISI KACA	74.831		
		BEBAN RADIASI KACA	59.073		
		BEBAN PENGHUNI	256.500		
		BEBAN PERALATAN	3.060		
		BEBAN PENERANGAN	7.366		
18	TROWULAN LOUNGE	BEBAN TRANSMISI DINDING	20.562	180.475	616.950
		BEBAN TRANSMISI ATAP	19.267		

		BEBAN TRANSMISI KACA	30.681		
		BEBAN PENGHUNI	85.500		
		BEBAN PERALATAN	19.555		
		BEBAN PENERANGAN	4.910		
19	INDOMARET	BEBAN TRANSMISI DINDING	8.749	22.449	205.650
		BEBAN TRANSMISI ATAP	2.513		
		BEBAN PENGHUNI	8.550		
		BEBAN PERALATAN	1.900		
		BEBAN PENERANGAN	737		
20	CONCORDIA LOUNGE	BEBAN TRANSMISI DINDING	48.768	178.096	550.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	13.571		
		BEBAN TRANSMISI KACA	32.926		
		BEBAN PENGHUNI	64.125		
		BEBAN PERALATAN	14.901		
		BEBAN PENERANGAN	3.806		
21	IMIGRASI KEBERANGKATAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	4.011	2.103.307	3.500.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	75.897		
		BEBAN TRANSMISI KACA	868.036		
		BEBAN RADIASI KACA	864.488		
		BEBAN PENGHUNI	256.500		
		BEBAN PERALATAN	7.368		
		BEBAN PENERANGAN	27.007		
22	RT DOMESTIK GATE 1-6	BEBAN TRANSMISI DINDING	149.196	1.687.433	1.439.550
		BEBAN TRANSMISI ATAP	166.984		
		BEBAN TRANSMISI KACA	266.397		
		BEBAN RADIASI KACA	432.244		
		BEBAN PENGHUNI	641.250		
		BEBAN PERALATAN	672		
		BEBAN PENERANGAN	30.690		
23	SELASAR KEBERANGKATAN	BEBAN TRANSMISI DINDING	29.668	439.790	100.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	64.783		
		BEBAN TRANSMISI KACA	118.233		
		BEBAN RADIASI KACA	86.449		
		BEBAN PENGHUNI	128.250		
		BEBAN PERALATAN	132		
		BEBAN PENERANGAN	12.276		
24	RT INTERNASIONAL GATE 7	BEBAN TRANSMISI DINDING	8.277	425.092	1.200.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	52.497		
		BEBAN TRANSMISI KACA	110.749		
		BEBAN PENGHUNI	213.750		
		BEBAN PERALATAN	18.950		
		BEBAN PENERANGAN	20.869		
25	RT INTERNASIONAL GATE 8	BEBAN TRANSMISI DINDING	8.277	403.373	600.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	52.497		
		BEBAN TRANSMISI KACA	97.280		
		BEBAN PENGHUNI	213.750		
		BEBAN PERALATAN	10.700		
		BEBAN PENERANGAN	20.869		
26	RT INTERNASIONAL GATE 9	BEBAN TRANSMISI DINDING	15.336	358.960	1.000.000
		BEBAN TRANSMISI ATAP	52.497		
		BEBAN TRANSMISI KACA	62.109		

	BEBAN PENGHUNI	213.750	
	BEBAN PERALATAN	4.220	
	BEBAN PENERANGAN	11.048	
TOTAL		12.345.043	27.438.802

Jadi dapat diketahui Total Beban Pendingin Seluruh area adalah 12.345.043 BTU/Hr = 3617.97 KW, Sedangkan kapasitas FCU eksisting 27.438.802 BTU/Hr = 8041.51 KW

4. KESIMPULAN

Dari penelitian dan perhitungan yang dilakukan dengan metode CLTD pada Gedung Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda didapatkan hasil sebagai berikut :

Beban pendinginan pada lantai 1 = 5.649.871 BTU/hr dan lantai 2 = 6.579.511 BTU/hr , sehingga total beban pendingin (GTH) yang didapatkan sebesar 12.229.382 BTU/hr.

Dari hasil penelitian pada lantai 1 dan 2 Pada Gedung Terminal 2 Bandara Juanda diketahui bahwa terdapat beberapa kondisi kebutuhan FCU kondisi saat ini sudah tidak sesuai dengan kapasitas FCU eksisting sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan karena suhu udara tidak tercapai sesuai dengan perencanaan dan menimbulkan complain terhadap pengguna jasa bandara; area area yang sudah tidak sesuai dengan perhitungan kapasitas eksisting meliputi :

- a. Imigrasi Kedatangan sesuai perhitungan CLTD 1.183.444 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 684.019 BTU/h
- b. POTS sesuai perhitungan CLTD 346.197 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 150.000 BTU/h
- c. SCP sesuai perhitungan CLTD 434.338 BTU/h sedangkan kapasitas FCU 355.650 BTU/h
- d. RT Gate 1 - 6 sesuai perhitungan CLTD 1.687.433 BTU/h = sedangkan kapasitas FCU 1.439.550 BTU/h

Dari Hasil Perhitungan dapat diketahui bahwa Kapasitas Total FCU eksisting masih mencukupi apabila dilakukan distribusi secara merata.

Saran dari penulis untuk PT Angkasa Pura I Bandara Juanda melakukan evaluasi terhadap area yang memiliki kapasitas FCU yang tidak sesuai dengan kebutuhan, Melakukan relokasi beberapa unit FCU untuk memenuhi kapasitas sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sanna Ayu R. 2015. Perhitungan ulang sistem pengkondisian udara pada lantai 3 mall di Surabaya. Surabaya : Tugas Akhir, ITS Surabaya.
- Imam Fathoni.2022. Perhitungan Beban Pendingin Pada Lantai 2 Dan 3 Gedung Studio Teras Rumah Di Surabaya Menggunakan Metode CLTD. Surabaya : Skripsi, UM Surabaya.
- Fakhrul Fuady. 2017. Evaluasi beban pendingin dan peluang penghematan di lantai IV dan VI Universitas XYZ. Surabaya: Tugas Akhir , ITS Surabaya.
- Anugrah Adam A.A. 2018. Evaluasi kebutuhan energi pada sistem pengkondisian udara dan sistem penenerangan untuk lantai 6 dan 7 pada Gedung Pusat Riset ITS. Surabaya : Tugas Akhir, ITS Surabaya
- Nur Diniyah Abdi. 2018.Evaluasi Beban Pendinginpada pusat perbelanjaan Trans Studio Mall Makassar. Makasar : Skripsi : Universitas Hasanuddin.
- Ashrae. 1997. ASHRAE-HANDBOOK-1997 Fundamental. Atlanta: american society of heating, Refrigeration and air conditioning engineers.
- Edward G.Pita. 2002. Air Conditioning principles and systems 4th edition. Prantice Hall.
- Hasan A, and Maradu. 2018. Perancangan Air Conditioning (AC) Sentral pada Gedung G Institut Teknologi Indonesia. Tangerang selatan : Jurnal ITI.
- Juni Handoko. 2008. Merawat & Memperbaiki AC. Jakarta Selatan: PT. Kawan Pustaka.

- Lukito, D.Y and Eko, B. 2021. Teknik dasar perawatan air conditioner (AC). Lampung: CV. Laduny Alifatama
- Syamsuri Hasan dkk. 2008. Sistem refrigerasi dan tata udara jilid 1. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- W.F. Stoecker, and J.W. Jones. 1962. Refrigeration and air conditioning 2nd edition. McGraw- Hill Inc.
- Yasmirja, H. N. 2017. Perencanaan dan pemasangan air conditioning pada ruang dosen dan teknisi PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang. Semarang : Skripsi, Universitas Diponegoro Semarang.
- Saghifa Fitriana. 2019. Analisis menentukan rekomendasi penyejuk udara yang tepat menggunakan metode moora. Jakarta : Jurnal STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
- Muhammad Bintang F. 2016. Perencanaan ulang sistem pengondisian udara pada lantai II Mall “XYZ” Di Kediri. Surabaya: Tugas Akhir , ITS Surabaya.