

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bandara Sultan Thaha Syarifudn Jambi terletak di kota Jambi di provinsi Jambi. Bandara ini mulai beroperasi secara komersial pada 27 Desember 2015 dan bandara ini diresmikan oleh presiden Joko Widodo pada 21 Juli 2016.<sup>1</sup> Ruang tunggu bandara diharapkan dapat mematuhi prinsip 3S+1C ( keselamatan, keamanan, pelayanan dan pemenuhan terhadap peraturan ) dan memberikan *costumer experiance* yang baik kepada penumpang dimana salah satu bentuk pelayanan yang baik adalah kenyamanan penumpang pada saat menunggu penerbangan.

Manusia akan merasa nyaman pada kategori nyaman optimal, antara temperatur efektif 22,80°C - 25,80°C.<sup>2</sup> Oleh karena itu, suhu ruangan harus dijaga setiap saat agar dapat memberikan kondisi nyaman kepada para penumpang. Dengan demikian, peran beban pendinginan sangat diperlukan untuk merancang sistem yang efektif dalam menjaga suhu dan kelembapan dalam batas yang nyaman.

HVAC (*heating, ventilating, and air conditioning*)<sup>3</sup> juga dikenal dengan sistem pentata udara. System HVAC merupakan sistem pengkondisian udara yang digunakan untuk mengontrol kondisi dan suhu lingkungan di dalam ruangan atau area tertutup, baik gedung, gudang, atau kendaraan utilitas.<sup>4</sup> Bandara Sultan Thaha Jambi memiliki peralatan/ fasilitas HVAC sebagai berikut: AC Split Duct adalah sistem pendingin udara (AC) yang menggabungkan keunggulan dari sistem AC split dan sistem *ducted*. Sistem ini dirancang untuk memberikan pendinginan yang efisien dan merata di seluruh

---

<sup>1</sup> [https://id.wikipedia.org/wiki/Bandar\\_Udara\\_Sultan\\_Thaha](https://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Sultan_Thaha)

<sup>2</sup> SNI 03-65-72, 2001

<sup>3</sup> Ashae handbook FUNDAMENTAL I-P Edition 1.17 support by ASHRAE Research 2017.

<sup>4</sup> <https://acwahana.com/news/detail/sudah-tahu-belum-sistem-hvac-beserta-perannya-pada-gedung->

ruangan atau area yang lebih besar, seperti perkantoran, rumah besar, atau bangunan komersial.

Berdasarkan data yang didapatkan di lapangan ditemukan sebuah permasalahan bahwa banyak penumpang yang mengeluh dan merasa kurang nyaman saat menunggu pesawat di ruang tunggu terminal. Penulis juga memeriksa suhu secara teratur pada waktu yang sama dan hasil rata-rata suhu selama seminggu yaitu 26°C-28,9°C. Sedangkan dalam dunia penerbangan, kenyamanan penumpang menjadi prioritas utama.

Di sini, peran sistem pendinginan udara atau Air Conditioning system (AC) sangat dibutuhkan dalam menjaga kondisi udara yang optimal di dalam bangunan. Dengan teknologi ini, kita dapat mengontrol suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara untuk menciptakan lingkungan yang nyaman bagi para penumpang, terlepas dari kondisi cuaca eksternal yang berubah-ubah. Suhu merupakan salah satu indikator kenyamanan manusia dalam melakukan aktivitas.

*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)* adalah perkumpulan internasional yang terdiri dari para profesional di bidang pemanas, pendingin, dan pendingin udara. Didirikan pada tahun 1894, ASHRAE didedikasikan untuk memajukan kesejahteraan manusia melalui teknologi berkelanjutan untuk lingkungan binaan. Perkumpulan dan para anggotanya berfokus pada sistem bangunan, efisiensi energi, kualitas udara dalam ruangan, pendinginan, dan keberlanjutan dalam industri. Standar ASHRAE digunakan secara luas di industri HVAC untuk memastikan efisiensi, keselamatan, dan kenyamanan dalam desain bangunan dan sistem HVAC. Untuk menghitung beban pendinginan terdapat tiga metoda perhitungan yang diperkenalkan *ASHRAE* guna menentukan besarnya mesin pengkondisian udara yakni :<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Ashae handbook FUNDAMENTAL I-P Edition support by ASHRAE Research 2017

- Metode Total Equivalent Temperature Difference (TETD/TA)
- TFM Method (Transfer Function Methods)
- Metoda *CLTD/CLF*<sup>6</sup>

Dalam menghitung kapasitas ini, digunakan metode CLTD. Metode tersebut menggunakan data CLTD yang disajikan dalam bentuk tabel. CLTD digunakan untuk menghitung beban pendinginan dari panas yang diperoleh melalui konduksi, konveksi, dan radiasi melalui dinding, kaca, dan atap. Interpretasi perhitungan menggunakan metode CLTD bertujuan untuk memahami kapasitas kerja sistem pengkondisian udara guna mencapai suhu ruangan yang diinginkan.<sup>7</sup>

Metoda CLTD yang juga disebut faktor beban pendinginan (CLF) atau metode faktor beban pendinginan surya (SCL), adalah metode untuk memperkirakan beban pendinginan atau beban pemanasan suatu bangunan. Metode ini diperkenalkan dalam buku pegangan ASHRAE tahun 1979.<sup>8</sup> Metode CLTD merupakan metoda yang umum digunakan untuk melihat beban pendinginan yang diperlukan di dalam suatu bangunan. Dengan metode CLTD ini, faktor-faktor seperti konduksi, radiasi, konveksi, infiltrasi udara, dan kelembapan relatif dipertimbangkan untuk menentukan beban pendingin yang diperlukan.

Hasil perhitungan beban pendinginan menggunakan metode ini dapat menentukan jenis dan spesifikasi AC yang cocok digunakan di ruang tunggu terminal Bandara Sultan Thaha Jambi. Perhitungan cooling load menggunakan metode CLTD ini dapat menentukan jenis AC yang efisien dan cocok untuk digunakan pada area ruang tunggu sehingga dari hasil perhitungan cooling load ini dapat menjadi acuan untuk penambahan penggunaan AC Central pada ruang tunggu Bandara Sultan Thaha Jambi.

<sup>6</sup> Ashae handbook FUNDAMENTAL I-P Edition support by ASHRAE Research 2017

<sup>7</sup> Ashae handbook FUNDAMENTAL I-P Edition support by ASHRAE Research 2017

<sup>8</sup> [https://wikipedia.org/wiki/Cooling\\_load\\_temperature\\_difference\\_calculation\\_method](https://wikipedia.org/wiki/Cooling_load_temperature_difference_calculation_method)

Namun, seiring dengan meningkatnya aktivitas penerbangan dan jumlah penumpang, suhu ruang dalam terminal sering kali tidak stabil dan membutuhkan sistem pendingin ruangan yang efisien. Salah satu cara untuk merancang sistem pendingin yang efektif adalah dengan menghitung *cooling load* atau beban pendinginan secara akurat. Beban pendinginan ini bergantung pada berbagai faktor, termasuk panas yang masuk ruangan melalui dinding, jendela, dan atap, serta suhu dan kelembaban udara luar. Dalam hal ini, metoda CLTD dapat digunakan untuk menentukan kapasitas AC yang dibutuhkan, sehingga sistem pendingin yang dipilih dapat bekerja secara efisien. Maka dari itu, sebagai sarana pendukung untuk meningkatkan kenyamanan pengguna jasa bandara serta berdasarkan data yang didapatkan di lapangan perlu mengangkat judul “*Rancang Bangun Sistem Pendingin Menggunakan Metode Analisis CLTD di Ruang Tunggu Bandara Sultan Thaha*”

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam praktiknya, sistem pendingin yang ada di Bandara Sultan Thaha Jambi belum sepenuhnya optimal dalam mengatur suhu ruangan dengan efisien. Hal ini berdampak pada konsumsi energi yang cukup besar, yang tentunya berpengaruh pada biaya operasional dan keberlanjutan sistem pendingin yang digunakan.

Disamping itu kita diminta untuk melakukan penggunaan energi secara efisien sesuai dengan kriteria *Sustainable Development Goals* (SDG) Pembangunan berkelanjutan. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 7 (SDG7) menyerukan “energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua” pada tahun 2030<sup>9</sup>. Tiga target utamanya adalah landasan kerja kami:

- Memastikan akses universal terhadap layanan energi yang terjangkau, andal, dan modern.

---

<sup>9</sup> <https://www-seforall-org.translate.googleusercontent.com/our-work/sustainable-development-goal-7-sdg7>

- Meningkatkan secara signifikan porsi energi terbarukan dalam bauran energi global.
- Menggandakan tingkat peningkatan efisiensi energi global.<sup>10</sup>

Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah penentuan kapasitas AC yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pendinginan berdasarkan perubahan suhu eksternal dan internal yang terjadi sepanjang hari. Tanpa perhitungan yang tepat, penggunaan AC yang tidak sesuai kapasitas dapat mengakibatkan pemborosan energi serta ketidaknyamanan bagi penghuni terminal.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Perhitungan beban hanya dilakukan pada ruangan Ruang Tunggu Bandar Udara Sultan Thaha Jambi menggunakan metoda CLTD.
2. Analisa hanya berfokus pada perhitungan beban pendingin menggunakan metoda CLTD tanpa menentukan dimana titik terpanas yang ada pada Ruang Tunggu Bandar Udara Sultan Thaha Jambi.
3. Memberi rekomendasi jenis ac yang sesuai menurut acuan nasional maupun internasional tanpa memperhitungkan peletakan tempat dalam instalasi AC.
4. anggaran biaya yang timbul tidak dimasukkan dalam perhitungan beban pendingin menggunakan metode CLTD.

---

<sup>10</sup> <https://www.seforall-org.translate.goog/our-work/sustainable-development-goal-7-sdg7>

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menganalisa termal load di Ruang Tunggu Bandara Sultan Thaha Jambi.
2. Menghitung *cooling load* yang diperlukan di ruang tunggu dengan menggunakan metoda CLTD. Hasil perhitungan ini diharapkan dapat menentukan kapasitas AC yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan,
3. Mengoptimalkan konsumsi energi yang dibutuhkan untuk menjaga suhu ruang yang nyaman bagi pengguna bandara.
4. Menggunakan metode CLTD, sistem pendingin udara yang dipasang di Bandar Udara Sultan Thaha Jambi dapat beroperasi lebih efisien dan mengurangi konsumsi energi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah.
2. Dapat memberikan manfaat maupun inspirasi kepada mahasiswa/i Program Studi Sarjana Teknik Mesin Universitas Sangga Buana YPKP.
3. Diharapkan melalui perhitungan yang tepat menggunakan metode CLTD, sistem pendingin udara yang dipasang di Bandar Udara Sultan Thaha Jambi dapat beroperasi lebih efisien dan mengurangi konsumsi energi. Dengan demikian, penelitian tersebut bisa menjadi opsi yang bermanfaat bagi pengelola bandara untuk memilih sistem AC yang sesuai, serta mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan yang disebabkan oleh pemborosan energi.

## 1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam bentuk sistematis yang dibagi menjadi lima bab utama diikuti oleh sub-babnya, yang dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut :

### *BAB I: PENDAHULUAN*

Bab ini mencakup latar belakang masalah, pernyataan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan penelitian, signifikansi penelitian, dan skema penulisan.

### *BAB II: LANDASAN TEORI*

Bab ini terdiri dari deskripsi rinci tentang model-model dan teori-teori yang telah diadopsi sebagai dasar untuk menyelesaikan masalah.

### *BAB III: METODOLOGI PENELITIAN*

Bab ini menjelaskan objek penelitian, metode pengumpulan data yang digunakan, proses penelitian, pemrosesan data dan metode analisis yang dipilih, serta kerangka kerja untuk penyelesaian masalah.

### *BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN*

Menyediakan informasi dasar yang telah dikumpulkan dari objek studi dan membahas atau menganalisis informasi yang telah dikumpulkan dari objek studi.

### *BAB V: KESIMPULAN DAN REKOMENDASI*

Bab ini mencakup kesimpulan yang ditarik dari analisis informasi dan menyajikan saran yang mungkin berguna bagi mahasiswa Sarjana Teknik Mesin di Universitas Sangga Buana YPKP.