

**ANALISA PENAMBAHAN AUTOMATIC DAMPER PADA JALUR SUPPLY
AHU (AIR HANDLING UNIT) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

**Benny Kurnianto⁽¹⁾, Cristina Novi Mediaswati⁽²⁾, Salsabila Meidiva Putri⁽³⁾,
Zidane Rafi Yanuar⁽⁴⁾, Fahirah Anhar⁽⁵⁾, Rika Putri Shafrialni⁽⁶⁾**

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: ¹benny.kurnianto@ppicurug.ac.id, ²novi.mediaswati@gmail.com,

³salsabilameidiva20@gmail.com, ⁴zidanerafiyanuar@gmail.com,

⁵fahirahanharspada@gmail.com, ⁶rikaputri1804@gmail.com

Received :

9 Juni 2023

Revised :

12 Juni 2023

Accepted :

26 Juli 2023

Abstrak : Bandar Udara Internasional Yogyakarta (YIA) adalah bandar udara yang dibangun di Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo. Pada Bandar Udara ini, terdapat permasalahan salah satunya adalah persebaran suhu dan pengoperasian jalur *supply* AHU yang belum maksimal, hal ini dapat dilihat dari persebaran suhu antar ruangan belum merata, salah satunya yaitu disekitar ruang keberangkatan Bandar Udara Internasional Yogyakarta khususnya pada ruang tunggu *gate* 3 dan ruangan *concordia lounge*. Untuk memaksimalkan persebaran suhu antar ruangan di sekitar ruang keberangkatan Bandar Udara Internasional Yogyakarta agar lebih merata dan memberikan rasa nyaman bagi penggunanya. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif yaitu metode yang menjelaskan segala hal yang terjadi dilapangan serta berorientasi pada fenomena yang terjadi secara menyeluruh, serta penulis menggunakan analisis SWOT (*strengths, weakness, opportunities, dan threats*). Dari penelitian ini maka diperoleh cara agar melakukan penambahan alat automatic damper pada jalur *supply* AHU.

Kata Kunci : AHU, *Automatic Dumper*, SWOT.

Abstract : *Yogyakarta International Airport (YIA) is an airport built in Temon District, Kulon Progo Regency. At this airport, there are problems, one of which is the distribution of temperature and the operation of the AHU supply lines that have not been maximized, this can be seen from the uneven distribution of temperatures between rooms, one of which is around the Yogyakarta International Airport departure room, especially in the gate 3 waiting room and the concordia lounge room. To find out how to maximize the temperature*

distribution between rooms around the Yogyakarta International Airport departure hall so that it is more even and provides a sense of comfort for its use. In this study, the authors used a qualitative method, namely a method that explained everything that happened in the field and was oriented towards the phenomenon that occurred as a whole, and the authors used a SWOT analysis (strengths, weaknesses, opportunities, and threats). From this research, a way is obtained to add an automatic damper to the AHU supply line.

Keyword : AHU, Automatic Damper, SWOT.

Pendahuluan

Berdasarkan observasi di Bandar Udara Internasional Yogyakarta, masalah terkait dengan persebaran suhu dan pengoperasian jalur *supply* AHU masih belum maksimal. Hal ini dapat dilihat dari persebaran suhu antar ruangan yang belum merata, sehingga udara disekitar ruang keberangkatan Bandar Udara Internasional Yogyakarta masih belum terasa nyaman bagi para penumpang yang menunggu pada ruang keberangkatan tersebut khususnya pada ruang tunggu *gate* 3 dan ruangan *concordia lounge*.

Sistem tata udara atau pengkondisian udara (*air conditioning*) adalah penerapan sistem refrigerasi untuk menjaga temperatur permukaan atau ruangan pada sebuah bangunan agar tetap dingin selama pada musim panas. Sistem pengkondisian udara (*refrigerasi*) membuang panas dari sebuah sistem atau ruangan ke lingkungan (luar) (Sukamita, 2015). Sedangkan menurut (Aini, 2015) pengkondisian udara nyaman (*comfort air conditioning*) adalah proses perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihannya dan pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan oleh penghuni

yang ada didalamnya.

Sama halnya dengan kenyamanan dan keselamatan penumpang di terminal bandar udara menjadi hal yang sangat penting. Sesuai dengan SKEP/77/VI/2005 tentang persyaratan teknis pengoperasian fasilitas teknik bandar udara (Rektur & Perhubungan, 2005). Pentingnya pelayanan keamanan dan kenyamanan terhadap pengguna jasa bandara menjadi mutlak untuk menjaring wisatawan. Sehingga dengan hal itu, sebuah bandara bisa melayani pengguna jasa bandara dengan hak yang seharusnya mereka dapatkan dari bandara tersebut. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 178 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan

Pengguna Jasa Bandar Udara pasal 3 ayat 1 (Pedia.com, 2022). Terdapat 4 standar pelayanan calon penumpang dan penumpang di terminal, standar pelayanan yang dimaksud meliputi :

- a. Fasilitas yang digunakan pada proses keberangkatan dan kedatangan penumpang;
- b. Fasilitas yang memberikan kenyamanan terhadap penumpang;

**ANALISA PENAMBAHAN AUTOMATIC DAMPER PADA JALUR SUPPLY
AHU (AIR HANDLING UNIT) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

- c. Fasilitas yang memberikan nilai tambah;
- d. Kapasitas terminal bandar udara dalam menampung penumpang pada jam sibuk.

Dijelaskan pula bahwa standar pengkondisian udara dalam ruangan pada terminal untuk kenyamanan penumpang adalah dengan suhu udara maksimal bernilai yaitu $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Rekomendasi dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 menyebutkan bahwa kenyamanan untuk daerah tropis dapat dibagi menjadi:

- a) Sejuk, antara temperature efektif $20,5^{\circ}\text{C}$ - $22,8^{\circ}\text{C}$ dan RH 40%-60%.
- b) Nyaman, antara temperature efektif $22,8^{\circ}\text{C}$ - $25,8^{\circ}\text{C}$ dan RH 40%-60%.
- c) Hangat, antara temperature efektif $25,8^{\circ}\text{C}$ - $27,1^{\circ}\text{C}$ dan RH 40%-60%.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai suhu nyaman daerah tropis berada di antara suhu $22,8^{\circ}\text{C}$ – $25,8^{\circ}\text{C}$ (Sayuti et al., 2019). Dan pada area gate keberangkatan di Bandara Udara Internasional Yogyakarta mendapatkan suhu yang masih dibawah standar.

Dari permasalahan yang terjadi, penulis melakukan penelitian dengan cara survey secara langsung ke lapangan. Penulis kemudian melakukan pengukuran suhu di gedung terminal pada salah satu area keberangkatan dan ternyata terdapat suhu yang masih dibawah standar. Penulis temukan area *gate* 3 bagian barat dan ruangan *concordia lounge* lah yang suhunya rata-rata masih di bawah standar. *Gate*

merupakan bagian dalam terminal bandara untuk memindahkan penumpang dan awak maskapai penerbangan ke dalam pesawat terbang. Tempat ini bisa juga disebut sebagai ruang parkir terpencil di *apron*, tempat penumpang dan bagasi dipindahkan ke gedung terminal dengan kendaraan *apron*. Sedangkan *concordia lounge* adalah tempat atau ruang tunggu di bandara bagi calon penumpang yang sedang menunggu keberangkatan. Fasilitas yang tersedia pada *concordia lounge* di Bandar Udara Internasional Yogyakarta yaitu, *VIP room*, *seating area*, *smoking room*, *musholla*, dan juga *rest room* (Dunia, 2020).

Pada area *gate* 3 keberangkatan dan *concordia lounge* suhunya masih dibawah standar, sehingga diperlukan pengoptimalan kinerja dari fasilitas bandar udara terkait fasilitas unit sirkulasi udara salah satunya adalah *Air Handling Unit* (AHU). AHU merupakan mesin pengkonversi kalor dimana udara panas yang berada di ruangan dialirkan melewati coil pendingin yang dihembus oleh *blower* lalu digantikan dengan udara dingin. *Air Handling Unit* (AHU) berfungsi sebagai unit untuk mendinginkan udara yang didinginkan oleh air yang sudah didinginkan evaporator, udara yang sudah didinginkan akan didistribusikan ke diffuser-diffuser yang ada di ruangan pada gedung, biasanya AHU ini terdapat di setiap lantai pada gedung (Airtecnic, 2020).

Air Handling Unit (AHU) terdiri dari beberapa komponen atau alat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda, yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga membentuk

suatu sistem tata udara yang dapat mengontrol suhu, kelembapan, tekanan udara, tingkat kebersihan, pola aliran udara serta jumlah pergantian udara di ruang produksi sesuai dengan persyaratan ruangan yang telah ditentukan (Priyambodo, 2020). Adapun komponen yang terdapat pada sistem Air Handling Unit sebagai berikut (Agung, 2020) :

- a) Motor Penggerak, yaitu komponen penghasil gerakan *blower* dimana motor listrik ini mengubah energi listrik menjadi energi gerak yang kemudian disalurkan ke *blower* lewat mekanisme *power transfer*. Motor yang dipergunakan biasanya motor AC 3 phase.
- b) *Blower (Static Pressure Fan)*, yaitu komponen yang digunakan untuk meniupkan udara dingin yang telah dihasilkan ke ruangan (*user*) melalui *ducting*. *Blower* ini digerakkan oleh energi gerak dari motor yang diteruskan melalui mekanisme *power transfer* berupa pulley dan v belt.
- c) Koil Pendingin, yaitu tempat terjadinya pertukaran panas (*heat transfer*) dari udara balik dengan *chilled water* yang memiliki temperature lebih rendah melalui kisi-kisi dari koil pendingin. Temperature udara yang lebih dingin ini akan ditiupkan oleh *blower* menuju ruangan (*user*). Proses pertukaran ini akan menyebabkan kalor yang

berada dalam uap air yang ada pada udara balik ikut berpindah ke kisi-kisi koil pendingin sehingga akan terjadi kondensasi. Koil pendingin ini harus didesain dengan luas permukaan yang besar sehingga proses *heat transfer* dapat berlangsung efektif.

- d) *Filter*, yaitu komponen yang digunakan untuk menyaring debu dan partikel lain yang berasal dari udara balik sehingga kualitas udara yang ditiupkan oleh *blower* bisa lebih bersih. Filter ini biasanya terdiri dari Pre-filter, *medium filter* dan HEPA filter (*High Efficiency Particulate Air*).
- e) *Ducting*, yaitu media untuk menyalurkan udara dingin yang dihasilkan menuju ruangan (*user*) biasanya di dalam *ducting* terdapat insulasi pada bagian tepinya untuk mengurangi perambatan panas dari luar *ducting*.
- f) *Damper*, komponen yang digunakan untuk mengatur jumlah udara (debit udara) yang akan masuk ke dalam ruangan (*user*). Besar kecilnya bukaan *damper* ini dapat diatur dengan cara otomatis maupun manual (*hand operated*) sesuai dengan kebutuhan jumlah udara dalam ruangan.

Setelah penulis menemukan permasalahan yang terjadi, kemudian selanjutnya penulis mencari solusi dari permasalahan tersebut. Dalam menentukan solusi, tentu disertai dengan pengumpulan data dengan hasil,

**ANALISA PENAMBAHAN AUTOMATIC DAMPER PADA JALUR SUPPLY
AHU (AIR HANDLING UNIT) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

supply ducting AHU KB 12.2 mensupplykan udaranya ke gate 3 bagian barat dan concordia lounge, dan juga di masing-masing *supply ducting* dari AHU tersebut terdapatnya manual damper. Berikut foto hasil survey lokasi yang penulis lakukan :



Gambar 1. AHU KB 12.2 dan Supply Ducting AHU

AHU KB 12.2 berada di lantai mezzanine pada ruang AHU 3. AHU ini memiliki 2 *supply ducting* yang mensupplykan udaranya ke gate 3 bagian barat dan ruangan concordia lounge. Berikut foto dari *supply ducting* 2 ruangan tersebut :



Gambar 2. Supply Ducting AHU ke Gate 3 bagian barat



Gambar 3. Supply Ducting AHU ke Ruang Concordia Lounge

Pada ducting masing-masing ruangan tersebut terdapat manual damper dalam keadaan terbuka.



Gambar 4. Manual Supply Ducting Ruang Concordia Lounge pada saat dibuka dan ditutup

Selanjutnya, penulis melakukan pengambilan data kembali dengan melakukan percobaan secara langsung dan manual dengan membuka dan menutup damper pada *ducting* yang di *supply* AHU KB 12.2 ke ruangan concordia lounge dan gate 3, maka data yang penulis dapatkan adalah sebagai berikut:

Table 1 Data Hasil Pengukuran suhu area gate 3 dan concordia lounge saat volume damper AHU KB 12.2 dibuka dan ditutup selama 1 jam

No.	Tanggal	Titik Pengukuran Suhu (°C)		
		Suhu pada concordia lounge pada saat damper dibuka	Suhu pada gate 3 pada saat damper concordia lounge dibuka	Suhu pada gate 3 pada saat damper concordia lounge ditutup
1.	20 Juni 2022	23.1	27.1	24,6
2.	21 Juni 2022	22.9	26.7	23,7
3.	22 Juni 2022	23.2	27.3	24,7
4.	23 Juni 2022	23.0	26.9	24.1
5.	24 Juni 2022	22.9	26.5	23.7

Berdasarkan pengukuran suhu tersebut di atas pada ruangan concordia lounge dapat dikategorikan sejuk dan pada gate 3 bagian barat dikategorikan kurang nyaman, maka dari itu penulis mencari solusi untuk memaksimalkan pengkondisian udara agar kenyamanan suhu antara ruangan supply gate 3 bagian barat dan ruangan concordia lounge seimbang.

Manfaat yang dapat diambil dari ide penyelesaian masalah tersebut diantaranya yaitu untuk memaksimalkan pengkondisian dan persebaran udara di 2 ruangan yaitu pada ruang *gate* 3 bagian barat dan ruangan concordia lounge, sehingga dapat memberikan kenyamanan suhu ruangan pada saat proses transfer penumpang dari bangunan gedung terminal hingga ke garbarata dengan kondisi suhu yang telah ditetapkan.

Tujuan dari penulisan jurnal ini adalah untuk mengetahui apakah penambahan alat automatic damper pada jalur supply AHU KB 12.2 ini dapat dilakukan untuk memaksimalkan pengkondisian suhu pada ruangan *gate* 3 dan concordia lounge dan bagaimana instalasinya kemudian.

Metode

Dalam penelitian ini, Dari permasalahan di atas, mengenai persebaran suhu dan pengoperasian *supply* AHU yang belum maksimal, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode kualitatif yaitu metode yang menjelaskan segala hal yang terjadi dilapangan serta berorientasi pada fenomena yang terjadi secara menyeluruh dengan analisis SWOT. Metode SWOT (*strengths*,

weakness, *opportunities*, dan *threats*) ini merupakan langkah yang tepat digunakan dalam permasalahan ini karena dapat menjelaskan secara rinci kekuatan, kelemahan, peluang, serta ancaman yang timbul dari suatu objek yang diteliti.

Metode Pengumpulan Data

Dari permasalahan mengenai persebaran suhu dan pengoperasian jalur *supply* AHU yang belum maksimal, penulis melakukan pengumpulan data sebagai berikut :

- 1) Laporan dari tim operasional mengenai suhu yang masih dibawah standar (panas).
- 2) Survey lapangan untuk melakukan perbandingan suhu area *gate* 3 dan ruangan concordia lounge dengan suhu standar menurut Peraturan Menteri Nomor 178 Tahun 2015 pasal 4 ayat 2 suhu di dalam terminal harus $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- 3) Melakukan pengumpulan data sebagai bukti agar saran dan masukan atau solusi dari permasalahan tersebut dapat diterima.
- 4) Menyusun strategi atau saran dari pemecahan permasalahan tersebut.

Metode Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif yaitu metode yang menjelaskan segala hal yang terjadi dilapangan serta berorientasi pada fenomena yang terjadi secara menyeluruh (Thabroni, 2022). Dalam

ANALISA PENAMBAHAN AUTOMATIC DAMPER PADA JALUR SUPPLY AHU (AIR HANDLING UNIT) DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA

penelitian ini, penulis menggunakan analisis SWOT. Salah satu metode mengembangkan kondisi dan mengevaluasi suatu masalah berdasarkan tinjauan faktor internal dan faktor eksternal merupakan pengertian dari analisis SWOT yaitu, *strengths*, *weakness*, *opportunities*, dan *threats* (Sumenep, 2021). Dimana analisis SWOT terdiri dari empat factor diantaranya :

- 1) Strengths (Kekuatan)
Merupakan kondisi kekuatan yang terdapat dalam suatu objek.
- 2) Weakness (Kelemahan)
Kelemahan yang dianalisis merupakan faktor yang terdapat dalam suatu objek, yang tidak memberikan keuntungan bagi pengembangan suatu objek tersebut.
- 3) Opportunities (Peluang)
Merupakan kondisi peluang berkembangnya suatu objek di masa yang akan datang.
- 4) Threats (Ancaman)
Merupakan kondisi yang dapat mengancam dan mengganggu suatu objek itu sendiri.

Diskusi

Adapun alur penelitian ini dapat dijelaskan dengan menggunakan metode Analisa SWOT (*strengths*, *weakness*, *opportunities*, dan *threats*), sebagai berikut :

- 1) Strengths (Kekuatan)
Merupakan kondisi kekuatan yang terdapat dalam suatu objek. Dalam hal ini, Bandar Udara Internasional

Yogyakarta dapat beroperasi secara penuh berdasarkan Surat Direktur nomor AU-004/2/4/DRJU.DAU-2020 tentang Penataan Rute Penerbangan Bandar Udara Adisutjipto dan Bandar Udara YIA dan Surat Direktur Bandar Udara nomor AU.2014/4/21/DBU-2020 tentang Jam Operasional Bandar Udara YIA (Sutarmi, 2020). Presiden menegaskan bahwa YIA dapat menampung pesawat berbadan besar dan diharapkan dapat menampung wisatawan. Bandar udara ini dibangun untuk membantu kinerja Bandar Udara Internasional Adisutjipto yang sudah tidak mampu lagi menampung kapasitas penumpang. Bandara YIA dibangun dengan runwaynya yang luas dan lebar. Disamping itu, dengan lokasi bandara yang berada di Kabupaten Kulon Progo pastinya semakin mendukung dalam kegiatan pariwisata yang ada di Jogjakarta karena Kulon Progo dikenal memiliki banyak destinasi wisata menarik. Selain itu juga, dengan pembangunan Bandara YIA yang ada di Kulon Progo, dapat menciptakan lapangan kerja bagi para penduduk lokal.

- 2) Weakness (Kelemahan)
Kelemahan yang dianalisis merupakan faktor yang terdapat dalam suatu objek, yang tidak memberikan

keuntungan bagi pengembangan suatu objek tersebut. Pada bagian ini, yang menjadi kelemahan yang terdapat pada Bandara YIA diantaranya yaitu lokasi bandara yang jauh dari pusat kota sedangkan akomodasi hotel berbintang ada di pusat kota sehingga para wisatawan harus menempuh jarak waktu yang lumayan lama untuk mencari hotel berbintang. Sementara itu, pembangunan Bandar Udara YIA masih sangat jauh prosesnya. Belum banyak sarana dan prasarana penunjang baru pada bandara tersebut (Jogja, n.d.). Disamping itu, pelayanan keamanan dan kenyamanan terhadap pengguna jasa bandara menjadi alasan mutlak untuk menjaring wisatawan. Sehingga dengan hal ini, sebuah bandara bisa melayani pengguna jasa bandara dengan hak yang seharusnya mereka dapatkan dari bandara tersebut.

Sedangkan menurut hasil observasi yang dilakukan penulis pada Bandar Udara Internasional Yogyakarta, ternyata pengkondisian suhu masih dilakukan dengan menggunakan sistem pendingin AC central, yang dimana masih dapat lebih ditingkatkan. Dan berdasarkan hasil pengukuran suhu gedung terminal pada salah satu area keberangkatan terdapat suhu yang masih di bawah standar.

3) Opportunities (Peluang)

Merupakan kondisi peluang berkembangnya suatu objek di masa yang akan datang. Bandar Udara Internasional Yogyakarta yang lokasinya berdekatan dengan pantai selatan di Kecamatan Temon Kulon Progo menjadi potensi besar tujuan wisata, khususnya saat wisatawan mancanegara transit. Baik wisata kuliner, toko, ataupun wisata alam lainnya yang lokasinya tidak terlalu jauh dari bandara tersebut dapat menjadi peluang desain destinasi baru bagi Bandara YIA. Selain itu, kawasan candi Borobudur yang merupakan salah satu dari lima destinasi wisata prioritas yang ditetapkan Pemerintah. Sehingga konektivitas antarmoda dari Bandara YIA menuju candi Borobudur harus ditingkatkan dan dipastikan adanya dukungan transportasinya dengan menyediakan Angkutan Pemandu Moda Damri, taksi bandara, taksi online, dan bahkan kedepannya jalur kereta akan masuk ke dalam bandara.

Dengan adanya konektivitas antarmoda ini diharapkan dapat memulihkan perekonomian nasional dengan menarik lebih banyak wisatawan ke Yogyakarta dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya di wilayah D.I. Yogyakarta dan Indonesia pada umumnya.

ANALISA PENAMBAHAN AUTOMATIC DAMPER PADA JALUR SUPPLY AHU (AIR HANDLING UNIT) DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA

(Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2020)

4) Threats (Ancaman)

Merupakan kondisi yang dapat mengancam dan mengganggu suatu objek itu sendiri. Saat ini terjadi peningkatan permintaan terhadap jasa penerbangan yang artinya semakin tinggi minat masyarakat terhadap transportasi udara. Untuk itu bandar udara sebagai fasilitator berkewajiban untuk memberikan pelayanan serta menyediakan fasilitas yang baik untuk menunjang kenyamanan penumpang sehingga penumpang merasa puas dan nyaman.

Salah satu fasilitas yang memberikan kenyamanan pada penumpang adalah dengan maksimalnya suhu udara dan nyaman pada manusia di area gate keberangkatan, dimana pengkondisian suhu tersebut harus dapat dicapai menggunakan sistem pendingin yang dipakai pada bandar udara tersebut. Dan apabila suatu bandara tidak memberikan fasilitas kenyamanan berupa suhu yang maksimal di area gate keberangkatan maka melanggar Peraturan Menteri Nomor 178 Tahun 2015 pasal 4 ayat 2 tentang suhu di terminal harus $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. (Udara, 2018).

Sehingga strategi yang dilakukan penulis dalam memecahkan permasalahan tersebut. Dari permasalahan yang dijelaskan sebelumnya, penulis memberikan ide penyelesaian atas permasalahan

tersebut mengenai suhu udara pada area gate 3 bagian barat dan ruangan concordia lounge belum seimbang atau merata, yaitu dengan penambahan automatic damper pada jalur supply AHU KB 12.2.

Kesimpulan

Dari hasil analisa, penambahan alat *automatic damper* pada jalur *supply* AHU KB 12.2 dapat berpotensi mengatasi masalah suhu udara pada area *gate* 3 dan ruangan concordia lounge agar suhu di 2 ruangan tersebut menjadi maksimal sehingga dapat memberikan kenyamanan suhu ruangan pada saat proses transfer penumpang dari bangunan gedung terminal hingga ke garbarata dengan kondisi suhu yang telah di tetapkan.

Daftar Pustaka

- Agung. (2020). *Air Handling Unit (AHU)*. Mechanical Site. <https://mechanicalutilities.blogspot.com/p/about-me.html>
- Aini, L. I. (2015). *RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN AKUISISI DATA TEMPERATUR DI KOMPONEN KONDENSOR DAN EVAPORATOR PADA AIR CONDITIONING LABORATORY UNIT PA HILTON A575*. https://repository.its.ac.id/75526/1/2412031027-Non_Degree_Thesis.pdf
- Airtecnic, C. (2020). *Apa Itu Ruang AHU: Cara Kerja, Fungsi, dan Ukuran*. Airtecnic.Com. <https://windowsnesia.com/author/nofantoro/>
- Dunia, J. (2020). *Daftar Lounge Bandara Jogja yang*

- Instagramable*.
<https://kumparan.com/jendela-dunia/daftar-lounge-bandara-jogja-yang-instagramable-1yfZRJJKCTL/full>
- Jogja, R. T. (n.d.). *Analisis Kelebihan dan Kekurangan Bandara YIA yang Terletak di Kulon Progo*. PT. Eksotika Indonesia Investa. [https://jogjakartour.com/kelebihan-dan-kekurangan-bandara-yia/#:~:text=Meskipun beberapa maskapai sudah landing di bandara Yogyakarta, perusahaan transport belum banyak terdapat di area tersebut.](https://jogjakartour.com/kelebihan-dan-kekurangan-bandara-yia/#:~:text=Meskipun%20beberapa%20maskapai%20sudah%20landing%20di%20bandara%20Yogyakarta,perusahaan%20transport%20belum%20banyak%20terdapat%20di%20area%20tersebut.)
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2020). *Resmikan Bandara Internasional Yogyakarta, Presiden RI: Ini Bandara Terbaik Di Indonesia*. <https://dephub.go.id/post/read/resmikan-bandara-internasional-yogyakarta,-presiden-ri--ini-bandara-terbaik-di-indonesia?language=id>
- Pedia.com, P. (2022). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 178 Tahun 2015*. <https://peraturanpedia.com/peraturan-menteri-perhubungan-nomor-pm-178-tahun-2015/>
- Priyambodo, B. (2020). *Sistem Tata Udara (AHU/HVAC)*. <https://priyambodo1971.files.wordpress.com/2014/03/ahu-2.jpg>
- Rektur, D. I., & Perhubungan, J. (2005). *Departemen perhubungan di rektorat jenderal perhubungan udara*.
- Sayuti, M., Herlina, A., & Pribadi, M. (2019). *Audit Energi Dan Analisa Peluang Pada Sistem Air Conditioning Di Ruang Teknik Universitas Nurul Jadid*. *Jeecom*, 1(1), 25–32.
- Sukamita, D. (2015). *SISTEM TATA UDARA (AC) PADA BANGUNAN GEDUNG*. http://sukamta.staff.umy.ac.id/files/2015/04/04_-sistem-tata-udara-AC-Pada-bangunan-Gedung-2015.pdf
- Sumenep, K. (2021). *Analisis Swot Dalam Proses Pengembangan Objek Wisata Pantai*. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 7(June), 58–78.
- Sutarmi. (2020). *AP I: Bandara Internasional Yogyakarta akan beroperasi penuh 29 Maret*. Antara.
- Thabroni, G. (2022). *Pengertian Metode Penelitian Kualitatif*. Serupa.Id. <https://haloedukasi.com/penelitian-kepustakaan>
- Udara, P. M. P. R. I. N. P. 178 T. 2015 T. S. P. P. J. B. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 178 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Pengguna Jasa Bandar Udara. Undang–Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Dalam Satu Naskah, 021*, 2018. https://jdih.dephub.go.id/assets/uu-docs/permen/2015/PM_178_TAHUN_2015.pdf