

OPTIMALISASI PENGHITUNGAN KAPASITAS RUNWAY DENGAN MENGUNAKAN METODE DORATASK DI BANDAR UDARA NOP GOLIAT DEKAI

Wiradika Styfani Putra¹, Julfansyah Margolang², Faoyan Agus Furyanto³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I no. 73, Surabaya, Jawa Timur, 60236

Email: wiradikastyfani8@gmail.com

Abstrak

Landasan pacu adalah bagian terpenting dari bandara tempat pesawat lepas landas dan mendarat. Efisiensi kinerja runway pada suatu bandara dapat diukur dari berbagai faktor praktik operasional yang ada, seperti: B. Teknologi yang digunakan, dll. Pentingnya mencari kapasitas landasan pacu di bandara-bandara di seluruh Indonesia adalah untuk mengetahui kapasitas landasan pacu dan nilai optimasi, serta karakteristik pesawat bandara.

Metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas runway adalah metode DORATASK. Parameter yang digunakan dalam metode DORATASK meliputi data primer meliputi data kedatangan dan keberangkatan pesawat selama satu tahun, dan data sekunder yang diperoleh dengan pengamatan langsung selama tujuh hari, meliputi dimensi runway, data lalu lintas udara, jadwal penerbangan, dan jenis pesawat yang dioperasikan. di Bandara. Data dari kedua metode tersebut diolah sebagai dasar perhitungan kapasitas runway yang tersedia.

Untuk penelitian ini, sampel data diambil dari Bandara Nop Goliat Dekai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase hasil perhitungan kapasitas runway metode DORATASK yang sesuai dengan kondisi bandara yang sebenarnya.

Kata Kunci: landasan pacu, DORATASK, efisiensi.

Abstract

The runway is the most important part of the airport where planes take off and land. The efficiency of runway performance at an airport can be measured from various factors of existing operational practices, such as: B. The technology used, etc. The importance of finding runway capacity at airports throughout Indonesia is to find out the runway capacity and optimization value, as well as the characteristics of airport aircraft.

The method used to calculate runway capacity is the DORATASK method. The parameters used in the DORATASK method include primary data including aircraft arrival and departure data for one year, and secondary data obtained by direct observation for seven days, including runway dimensions, air traffic data, flight schedules, and types of aircraft operated. at the airport. The data from both methods are processed as the basis for calculating the available runway capacity.

For this study, data samples were taken from Nop Goliat Dekai Airport. The purpose of this study was to determine the percentage of the results of the calculation of the runway capacity of the DORATASK method in accordance with the actual conditions of the airport.

Keywords: runway, DORATASK, capacity

PENDAHULUAN

Bandar udara merupakan bagian dari prasarana utama bagi pesawat udara untuk beroperasi. Sekarang bandar udara tidak hanya digunakan untuk penumpang yang akan melakukan penerbangan, tetapi dalam perkembangannya berbagai fasilitas penunjang ekonomi telah disediakan, tidak hanya untuk penerbangan maskapai tertentu saja. Maka para pengelola bandar udara perlu melakukan pelayanan yang optimal sehingga dapat menjadi nilai daya tarik perhatian para pengusaha, maskapai penerbangan, penumpang serta airlines yang dapat menaikkan nilai ekonomi bandar udara tersebut. Jika di tinjau dari sisi kebutuhan transportasi udara yang tinggi, maka akan mengakibatkan adanya pelonjakan dari penggunaan airside maupun landside di bandar udara tersebut. Untuk itu perlu adanya peninjauan mengenai Analisis Kapasitas Landas Pacu (runway) pada bandar udara Nop Goliat Dekai.

Landas pacu adalah tempat perpindahan pergerakan transportasi udara yang terpenting di suatu bandar udara atau sebagai elemen terpenting infrastruktur bandar udara, Maka perlu dilakukan penghitungan analisa kapasitas landas pacu guna meningkatkan efisiensi serta fungsi dari bandar udara tersebut.

Dengan jumlah pergerakan pesawat udara dan penumpang semakin meningkat dari tahun ke tahun, seperti data yang telah ditemukan jumlah pergerakan pesawat pada tahun 2018-2022 saat ini mengalami peningkatan. Pada tahun 2018 terdapat 7.226 pergerakan pesawat dengan total penumpang 112.588, di tahun 2019 meningkat menjadi 8.447 pergerakan pesawat dan total penumpang 127.244, pada tahun 2020 sempat mengalami penurunan yang dikarenakan wabah sehingga hanya 6.395 pergerakan pesawat dan 61.308 penumpang, di tahun

2021 mengalami peningkatan lagi dengan total 10.217 pergerakan pesawat dan 73.848 total penumpang. Oleh sebab itu, Bandar Udara Nop Goliat Dekai perlu membenahi infrastruktur yang dimiliki agar dapat memenuhi kelancaran, keteraturan dan keamanan penerbangan sebagai dasar dalam pelayanan kebandar udaraan guna memenuhi permintaan kebutuhan transportasi udara dari masyarakat setempat dan meningkatkan kelancaran lalu lintas pesawat udara yang ada.

Kelancaran lalu lintas ini sangat dipengaruhi oleh kapasitas runway sebagai tempat mendarat dan lepas landas pesawat udara. Pada dasarnya metode yang digunakan untuk menganalisa kapasitas runway terdapat empat metode. Namun demikian, Metode yang sering digunakan dan yang difokuskan pada penelitian untuk menghitung kapasitas landasan pacu sekarang adalah metode Doratask. Metode Doratask terdiri dari 3 tahapan yaitu menghitung runway physical capacity, kalkulasi theoretical runway capacity, dan kalkulasi runway declare capacity calculation. Dalam ketiga tahapan tersebut ada 16 langkah yang harus dilaksanakan.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, penulis merumuskan masalah, bagaimana hasil dari nilai total kapasitas landasan pacu per hours jika dilakukan penghitungan kapasitas landasan pacu dengan metode Doratask?

BATASAN MASALAH

Mengingat waktu, tempat serta kemampuan yang terbatas selama pelaksanaan penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah guna menjaga fokus tujuan penelitian dan pembahasan yang dibahas dalam penelitian ini. Pembatasan masalah yang dimaksud pada penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari penghitungan kapasitas runway jika

menggunakan metode Doratask dan dapat mengetahui nilai total pergerakan per hours dari masing- masing kedua metode tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penulisan Proposal Penelitian ini adalah mampu mengetahui nilai total kapasitas landasan pacu per jam serta keoptimalan dari penghitugan kapasitas landasan pacu dengan menggunakan metode Doratask.

MANFAAT PENELITIAN

1. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan dan saran yang membangun bagi Bandar Udara Nop Goliat Dekai untuk mengetahui hasil dari kapasitas runway menggunakan metode Doratask.
2. Agar penulis memperoleh pengetahuan, pengalaman, keterampilan dan kemampuan baru dalam hal penghitungan kapasitas runway dalam menggunakan metode Doratask.

METODE

Metode yang digunakan dalam menganalisis untuk penulisan Proposal Penelitian ini yaitu kuantitatif. Teknik Kuantitatif yang digunakan untuk mengolah data yang dibutuhkan dari metode DORATASK serta menjabarkan langkah-langkah penghitungan serta menghasilkan nilai kapasitas runway yang sangat berkaitan dengan optimasi runway dalam satu jam.

Data primer dan data sekunder yang diperoleh, kemudian diperiksa dan dihitung menggunakan rumus metode DORATASK. Hasil pencarian data Runway Occupancy Time (ROT) saat pesawat lepas landas (ROTT) dan mendarat (ROTL), yang kemudian dihitung dan dikategorikan untuk memberikan satu nomor untuk setiap kategori

pesawat untuk setiap arah landasan pacu. Data sekunder dari pergerakan pesawat saat lepas landas dan mendarat selama tujuh hari dapat digunakan untuk mencari presentase penggunaan landasan pacu berdasarkan karakteristik pesawat udara (MIX).

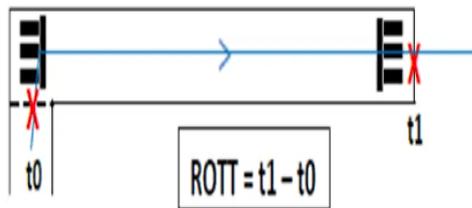
Metode Doratask merupakan suatu metode yang berdasarkan pada fast time simulation yang menjabarkan penghitungan yang logis. Metode ini akan menghasilkan nilai Theoretical Runway Capacity (TRC). Terdapat nilai kapasitas runway secara teori adalah nilai yang mempertimbangkan Runway Occupancy Time (ROT), flight time dan separasi yang digunakan.

METODE PENGUMPULAN DATA

Penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data dalam penelitian, hal ini agar mempermudah perolehan data yang valid dan dapat menunjang kelengkapan dari pemecahan masalah yang akan dianalisa oleh penulis. Pengumpulan data yang dilakukan, diperoleh dari berbagai tahap dan jenis, sehingga hasil dari pengumpulan data akan memperoleh data yang bervariasi dan diperoleh dari berbagai sudut pandang yang saling berkesinambungan sebagai bahan dalam pengambilan kesimpulan di akhir penelitian.

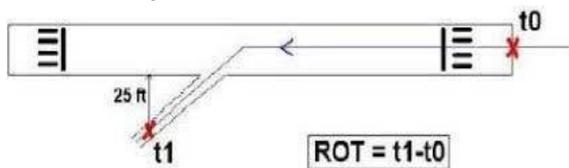
Pada metode Doratask terdapat data primer dan data sekunder yang diperlukan untuk penghitungan ini. Data primer adalah informasi yang dikumpulkan selama tujuh hari yang penulis dapatkan dari hasil wawancara dan dokumentasi dengan personil ATC Bandar Udara Nop Goliat Dekai, durasi waktu penerbangan antara pendekatan akhir dan wilayah ambang batas di landasan pacu adalah data utama yang dikumpulkan, bersama dengan waktu penggunaan landasan pacu (take-off/ROTT dan landing/ROTL)

Perhitungan ROTT dimulai ketika pesawat memasuki holding point (t_0) dan berlanjut hingga ujung runway dilintasi (t_1)



Gambar 1 Runway Occupancy Time Take-Off

Penghitungan ROTL dimulai disaat roda pesawat menyentuh threshold hingga pesawat tersebut keluar runway melalui exit taxiway.



Gambar 2 Runway Occupancy Time Landing

Pengumpulan data primer dilakukan pada jam sibuk, dan jumlah pergerakan pesawat. Jam sibuk yang dimaksud adalah jam yang memiliki traffic terbanyak secara terus-menerus. Data sekunder meliputi informasi dari pengelola bandara Nop Goliat Dekai di bidang navigasi penerbangan (Ainrav Indonesia), Data sekunder yang digunakan antara lain:

1. Data pergerakan pesawat satu minggu
2. Data pergerakan pesawat satu tahun
3. Data penggunaan dan dimensi landasan pacu
4. Spesifikasi Bandar Udara Nop Goliat Dekai
5. SOP ATS Bandar Udara Nop Goliat Dekai

ANALISIS DATA

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan penghitungan kapasitas runway metode Doratask yang didasarkan pada simulasi waktu yang memberikan contoh yang jelas dan perhitungan logis. Dari metode akan dilakukan penjumlahan dari setiap data

yang dibutuhkan seperti Runway Occupancy Time, separasi sesuai prosedur bandar udara, flight time yang akan menghasilkan DCR (Declare Capacity Runway). Langkah-langkah penghitungan kapasitas runway menggunakan Metode DORATASK.

Langkah 1

Saat pesawat lepas landas dan mendarat, cari dan kompilasi data Runway Occupancy Time (ROTT) (ROTL)

Langkah 2

Menggunakan rumus untuk mendapatkan waktu aritmatika ROT rata-rata per kategori pesawat (Arithmatikal Mean Runway Occupancy Time/AMROT)

$$AMROT_{catx} = \frac{MROTL_{catx} + MROTC_{catx}}{2} \quad (1)$$

Langkah 3

Selama pesawat lepas landas dan mendarat, gunakan formula untuk mencari dan kompilasi data Runway Occupancy Time (ROTT) (ROTL)

$$MIX = \frac{\%ACT_{catX}}{nDays} \quad (2)$$

Langkah 4

Menentukan waktu rata – rata ROT (Mean Runway Occupancy Time/MROT).

$$MROT = \frac{(AMROT_{catx} \cdot MIX_{catx})}{100} \quad (3)$$

Langkah 5

Hitung kapasitas fisik landasan (Physical Capacity Runway/PCR) dalam satu jam, kemudian ubah menjadi detik.

$$PCR = \frac{3600}{MROT} \quad (4)$$

Langkah 6

Data movement pesawat selama satu tahun yang telah didapatkan akan dipergunakan sebagai dasar perhitungan kapasitas fisik bandar udara (Aerodrome Physical Capacity/APC).

$$APC = \frac{\sum(PCRrwyx \cdot \%UPrwyX)}{100} \quad (5)$$

Langkah 7

Melakukan pendataan flying time antara FAS / Point Referensi dan threshold. Pencatatan data dilakukan disaat pesawat melewati Final Approach Segment atau Point Referensi sampai dengan landing gear pesawat menyentuh dan melewati titik threshold. Pada Bandar Udara Nop Goliat Dekai tidak memiliki Outer Marker sehingga pencatatan data dimulai ketika pesawat melewati Final Approach Segment.

Langkah 8

Antara FAS (Final Area Segment) dan Threshold, menghitung kecepatan pendekatan pesawat (AV).

$$AV = \frac{jarakFAS.THR(nm)}{T flight catx} \quad (6)$$

Langkah 9

Antara FAS dan THR (Kecepatan rata-rata dalam Pendekatan Akhir/MV), hitung kecepatan pendekatan rata-rata pesawat.

$$MV = \frac{(MIXa \cdot AVa) + (MIXb \cdot AVb) + \dots + (MIXg \cdot AVg)}{100} \quad (7)$$

Langkah 10

Tetapkan pemisahan yang aman (Safety Separation/SS). Di Bandara Nop Goliat Dekai, pemisahan ditentukan menggunakan data SOP.

$$SS = MV \times MROT(8)$$

Langkah 11

Hitung total jarak aman (TS) antara dua pendaratan berurutan. SOP Bandara Nop Goliat Dekai memuat Regulatory Separation Minima (RSM).

$$TS = SS + RSM(9)$$

Langkah 12

Hitung waktu antara dua pendaratan berturut-turut (waktu bobot antara dua pendaratan berurutan/MTTS).

$$MTTS = \frac{TS}{MV} \quad (10)$$

Langkah 13

Jumlah pesawat yang dapat mendarat satu jam (Jumlah Pendaratan dalam Interval Satu Jam / P) ditentukan.

$$P = \frac{3600}{MTTS} \quad (11)$$

Langkah 14

Menghitung jumlah pesawat yang bisa lepas landas satu jam (Jumlah Take-off dalam Interval Satu Jam / D).

$$D = P - 1(12)$$

Langkah 15

Menentukan kapasitas dari teori runway (Theoretical Runway Capacity/TRC).

$$TRC = D + P(13)$$

Langkah 16

Nilai kapasitas keseluruhan yang akan dicanangkan didasarkan pada proporsi penggunaan masing-masing runway yang dianggap praktis (Declared Capacity of the Runway/DCR)

$$DCR = \frac{(UPa.TRCa) + (UPb.TRCb) + \dots + (UPe.TRCe)}{UPa + UPb + \dots + UPe} \quad (14)$$

Kapasitas yang Dideklarasikan dari Runway/DRC, yang diperoleh pada langkah 16, memiliki nilai 100 persen. Sedangkan berdasarkan regulasi manajemen dan kebutuhan operasional, nilai kapasitas keseluruhan untuk publikasi data bisa berkisar antara 90 hingga 80 persen. (Airnav Indonesia, Manual Perhitungan Kapasitas Runway, Edisi ke-2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bandar Udara Nop Goliat Dekai melayani sampai dengan 9 pergerakan/jam pada peak hours. Pada penghitungan metode DORATASK perlu mengetahui data ROTT dan ROTL setiap tipe pesawat yang beroperasi pada bandara tersebut.

Tabel 1 Hasil ROTT Runway 25

Category	Nacft	Sec	Rata2
A	81	12119	149,617284
B	6	1559	259,8333333
C	5	1340	268

Metode Doratask adalah metode penghitungan kapasitas runway yang mengharuskan melakukan penghitungan dari kedua sisi runway, dimana pada Bandar Udara Nop Goliat Dekai memiliki runway 25 dan runway 07. Hasil dari perhitungan ROTT yang berasal dari pesawat yang melakukan take-off dari sisi runway 07 terdapat dalam table berikut.

Tabel 2 Hasil ROTT Runway 07

Category	Nacft	Sec	Rata2
A	15	1554	103,6
B	1	293	293
C	0	0	0

Tabel 3 Hasil ROTL Runway 25

Category	Nacft	Sec	Rata2
A	31	5308	171,22580655
B	0	0	0
C	0	0	0

Data ROTL dari masing-masing kategori kemudian direkap dan dibagi dengan jumlah pesawat di setiap kategori sehingga menghasilkan rata-rata ROTT untuk setiap kategori.

Tabel 4 Hasil ROTL Runway 07

Category	Nacft	Sec	Rata2
A	66	11659	176,6515152
B	6	526	87,66666667
C	5	444	88,8

Pada tabel 4 adalah hasil ROTL dari runway 07 serta rata-rata ROTL runway 07. Perhitungan waktu penggunaan runway secara aritmatik menunjukkan bahwa Mean Runway Occupancy Time Take-off/MROTT untuk runway 25 adalah 163,23 detik dan untuk runway 07 adalah 115,43 detik. Runway 25 memiliki nilai MROTT 47,80 detik lebih besar dibandingkan dengan runway 07, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa runway 25 adalah runway dominan yang digunakan pesawat untuk melakukan lepas landas.

Tabel 5 Aircraft Percentage Utilisation by Aircraft Category (MIX) Runway 25

Category	Total	MIX
A	90	81,81818182
B	18	16,36363636
C	2	1,818181818
TOTAL	110	100

Tabel 5 dan 6 adalah MIX pada runway 25 dan runway 07. Data tersebut didapatkan dari jumlah total pergerakan pesawat selama tujuh hari. Masing-masing kategori dilakukan perhitungan persentase terhadap pergerakan total pesawat pada masing arah runway.

Tabel 6 Aircraft Percentage Utilisation by Aircraft Category (MIX) Runway 07

Category	Total	MIX
----------	-------	-----

A	38	73,07692308
B	12	23,07692308
C	2	3,846153846
Total	52	100

$$DCR = \frac{940,5180532}{100}$$

$$DCR = 9,405180532$$

$$DCR = 9$$

TRC merupakan nilai kapasitas dengan mempertimbangkan Runway Occupancy Time, flight time serta separasi yang digunakan. Nilai tersebut dilakukan penghitungan dengan menambahkan jumlah pesawat yang lepas landas dengan jumlah pesawat yang mendarat.

Tabel 7 Theoretical Runway Capacity (TRC) Runway 25

RWY	P	D	TRC
25	8,5938970 61	7,59389706 1	16,187794 12

Tabel 8 Theoretical Runway Capacity (TRC) Runway 07

RWY	P	D	TR
07	9,1411160 54	8,1411160 54	17,282232 11

Tabel 7 dan tabel 8 adalah hasil dari penghitungan menentukan kapasitas teori runway (TRC). Secara teori, konsep kapasitas runway merupakan nilai yang mempertimbangkan ROT, Flying Time, dan separasi yang disediakan. Dengan hasil Theoretical Runway Capacity (TRC) dari kedua sisi runway telah ditemukan, maka hasil tersebut digunakan untuk menghitung nilai kapasitas yang dipublikasikan Declare Capacity of the Runway (DCR).

Declare Capacity of the Runway (DCR) adalah nilai total berdasarkan presentase penggunaan setiap landasan pacu yang dinilai tepat secara operasional. Pencarian DCR ini adalah langkah terakhir dalam metode DORATASK yang akan menghasilkan nilai total kapasitas runway per hours.

$$DCR = \frac{UP \text{ Rwy } 25 \times TRC \text{ Rwy } 25 + (UP \text{ Rwy } 07 \times TRC \text{ Rwy } 07)}{UP \text{ Rwy } 25 + UP \text{ Rwy } 07}$$

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian yang dilakukan saat ini adalah mengetahui pergerakan pesawat di runway dalam satu jam dengan menggunakan penghitungan kapasitas runway metode DORATASK menghasilkan nilai 9 pergerakan/jam dalam peak hours. Hasil kapasitas runway saat ini di Bandar Udara Nop Goliat Dekai masih memumpuni dan sesuai dengan adanya jarak antara taxiway dengan threshold tiap sisi runway serta nilai Runway Occupancy Time (ROT) belum berpengaruh signifikan terhadap optimalisasi penggunaan runway pada Bandara Nop Goliat Dekai.

Bandar Udara Nop Goliat Dekai dapat melayani 7 pergerakan per jam yang merupakan 80% dari perhitungan kapasitas runway dengan menggunakan metode DORATASK, 8 pergerakan per jam yang merupakan 90%, dan 9 pergerakan per jam yang merupakan nilai maksimal 100% dari perhitungan kapasitas runway dengan menggunakan metode DORATASK

Saran

Penelitian ini diharapkan dapat membantu ATS Unit Bandar Udara Nop Goliat Dekai untuk mengetahui hasil kapasitas runway saat ini dan sebaiknya dilakukan analisis secara berkala dari tahun ke tahun mengenai kapasitas runway yang ada agar pada masa mendatang ketika terjadi peningkatan pergerakan arus lalu lintas udara di Bandar Udara Nop Goliat Dekai dapat dioptimalkan sesuai dengan peningkatan yang terjadi.

Melihat jumlah movement pesawat dari Bandar Udara Nop Goliat Dekai semakin

meningkat yang dibuktikan dari data movement tahun 2017-2022, maka sebaiknya sistem pelayanan yang telah dilakukan terus ditingkatkan agar tetap efektif dan efisien. Untuk fasilitas-fasilitas penunjang seperti runway, taxiway, terminal, apron, exit taxiway agar dilakukan peninjauan untuk melihat apakah perlu dilakukan pengembangan atau tidak demi terwujudnya pelayanan yang optimal pada Bandar Udara Nop Goliat Dekai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abadi Dwi Saputra. (2017). Perbandingan perhitungan kapasitas landasan dengan menggunakan metode FAA dan Doratask. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)
- [2] Airnav Indonesia (2015), Manual Perhitungan Kapasitas Runway (2nded.).
- [3] Arikunto, Suharsimi. 2010. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- [4] Febriana Ayuwandira Sadu. (2013). Analisis kapasitas dan optimalisasi runway utara berdasarkan perbandingan metode FAA dan metode Pengembangan Pemodelan Operasi Pesawat pada Bandar Udara Internasional SoekarnoHatta. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- [5] Ilmu penerbangan, “DEFINISI RUNWAY (LANDASAN PACU) MENURUT ILMU PENERBANGAN & FUNGSINYA”. 07 Maret 2021. <https://ilmupenerbangan.com/definisi-runway/>. Diakses pada 5 Agustus 2022
- [6] International Civil Aviation Organization (ICAO). Document 9426-AN/924, Air Traffic Services Planning Manual “APPENDIX C Techniques For ATC Sector/Position Capacity Estimation”
- [7] Kementerian Perhubungan. (2018). CASR (Civil Aviation Safety Regulation) Part 139: Aerodrome
- [8] Keputusan Menteri Perhubungan. (1993). Keputusan Menteri Perhubungan Indonesia Nomor : KM 36 Tahun 1993 tentang Kriteria Klasifikasi Bandar Udara. Jakarta
- [9] Mike Arika Wijayanti. (2013). Analisis kapasitas runway Bandar Udara Adi Sutjipto Jogjakarta dengan menggunakan metode FAA dan Doratask. Tesis Program S2 Mag. S. & T.Transportasi. Universitas Gadjah Mada
- [10] Pedoman Proyek Akhir/Tugas Akhir Perguruan Tinggi Penerbangan. (2021). Kementerian Perhubungan Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara
- [11] Prof. Dr. Sugiono, (2011). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D); Alfabeta. Bandung.

