

ANALISIS SEPARASI DEPARTURE ARRIVAL BERDASARKAN SPEED DAN DISTANCE TERKAIT ROTT ROTL DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA

Alditya Bagus Laksono, Dimas Arya, Dewi Ratna Sari

¹⁾ Jurusan Lalu Lintas Udara, Fakultas Keselamatan Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email : bagusaldit@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Juanda Surabaya merupakan salah satu bandar udara internasional di Indonesia yang melayani penerbangan sipil, domestik, militer maupun Internasional. Dengan meningkatnya volume *traffic* saat *peak hours*, hal ini menimbulkan konsekuensi logis bagaimana pihak *Air Traffic Controller* meningkatkan pelayanan. Salah satu upaya tersebut adalah memperbaiki standar operasional prosedur yang ada sesuai dengan kebutuhan serta aturan yang berlaku untuk menjaga kelancaran pelayanan lalu lintas penerbangan sesuai *Five Objective of Air Traffic Services*. Analisis deskriptif kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menafsirkan data yang diperoleh yaitu data yang ada menggambarkan atau melukiskan kondisi umum tentang hasil observasi dalam analisis separasi departure arrival berdasarkan speed dan distance di bandar udara Internasional Juanda Surabaya Hasil dari penelitian tersebut diketahui tujuannya adalah menganalisis separasi terkait speed dan distance di bandar udara Internasional Juanda Surabaya dan berfungsi untuk media pembelajaran bagi peneliti sendiri maupun Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya. mengatur lalu lintas udara agar lebih lancar dan aman. Analisis ini sangat berpengaruh terutama saat peak hour dalam hal pengaturan traffic yang semakin kompleks. Untuk itu penulis melakukan analisis dan saran dengan cara analisis separasi departure arrival berdasarkan *speed* dan *distance* sehingga tercipta pelayanan lalu lintas penerbangan yang lancar dan efisien di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.

Kata kunci : *separasi, standar operasional prosedur, speed, departure dan arrival, analisis.*

Abstract

Juanda Airport Surabaya is one of the international airports in Indonesia that serves civil aviation. By involving the volume of traffic during peak hours, this raises logical considerations about the Air Traffic Controller improving service. One of these objectives is the standard operating rules that are in accordance with the terms and conditions that apply to smooth traffic services in accordance with the Five Air Traffic Service Destinations. Quantitative descriptive analysis is a research method used to evaluate the data obtained is the data that there are assessments or depict general research on observations in optimizing separate departures and arrivals based on speed and distance at Juanda International Airport Surabaya The results of this study can produce even more optimal separation. In this observation it is very necessary for air traffic to be better and safer. This observation is very important when rush hour traffic is increasingly complex. For this reason, the writer provides solutions and suggestions by optimizing the departure departures based on speed and distance so as to create an efficient and efficient traffic service at Juanda International Airport, Surabaya.

Keywords : separation, standart operational procedure, speed, distance, departure, arrival.

PENDAHULUAN

Permintaan lalu lintas udara di Bandara Internasional Juanda telah tumbuh dengan

mantap dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun kondisi ini menyebabkan jumlah penundaan dan kepadatan lalu lintas yang lebih besar pada jam-jam tertentu dalam sehari

hari. Terkait dengan situasi tersebut, Bandara Internasional Juanda bertujuan untuk meningkatkan Kapasitas *Runway* untuk memastikan arus lalu lintas udara yang aman, tertib, dan efisien di Surabaya. Serta digunakan untuk acuan dalam perhitungan *Runway Capacity* di Bandara lain sehingga terciptanya kelancaran dan efisien dalam melakukan *Movement Aircraft*.

1.1 Runway Occupancy Time(ROT)

Runway Occupancy Time	Time (in Second)
ROT (TAKE OFF)	100
ROT (LANDING)	60

Tabel 1.1 Runway Occupancy Time (ROT)

Sumber: AIP SUP 03_19 WARR

1.2 SpeedRestrictions

1.2.1 Pilot are requested to adjust maximum aircraft speed as follows:

Tabel 1.2 IAS

Sumber: AIP SUP 03_19 WARR

Pesawat *taxi* di *Taxiway* akan diatur oleh Ground Control untuk menghindari atau mengurangi kemungkinan konflik dan akan diberikan informasi lalu lintas dan peringatan jika berbahaya. ATC akan memberlakukan batasan izin *taxi* kapan pun jika diperlukan dan menurut ATC itu benar benar aman.

Pesawat *taxi* diingatkan untuk selalu menggunakan daya minimum ketika bermanuver di dalam area apron atau dari

taxiways apron ke bagian lain dari aerodrome. Kecuali seperti yang diperintahkan oleh ATC untuk efisiensi.

Aerodrome chart, pilot akan otomatis berhenti dan *calling* ATC untuk instruksi lebih lanjut. Karena itu semua sudah tugas seorang Pemandu Lalu Lintas Udara untuk mengatur Traffic pesawat yang ada disekitar Aerodrome ataupun *movement area*. Kondisi sampai sekarang Rute *taxi* diberikan normal dan berhenti sebelum di N1.

Hal ini dikarenakan PCN holding point di N1 kurang padat dan sering ambles jika ada pesawat yang holding disana lama . Jadi selama ini pesawat harus berhenti sebelum N1 harus berhenti sebelum memasuki runway.

Pesawat yang berhenti sebelum N1 harus melaporkan sudah ready Departure sehingga ATC akan memerintahkan untuk line up. Oleh karena itu harus mendapatkan izin dari ATC.

Rute *taxi* yang akan digunakan oleh *taxi*

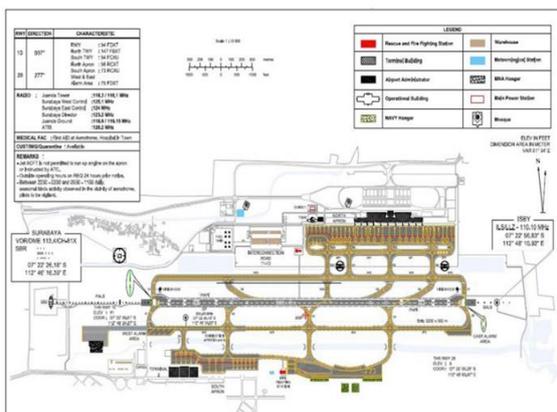
Aircraft Category	Speeds (knots IAS)	
	Initial Approach	Final Approach
A	140	110
B	190	130
C	190	150
D	190	150

pesawat untuk keberangkatan akan ditentukan oleh ATC. Penerbitan ATC untuk rute *taxi* ke pesawat tidak menghilangkan tanggung jawab komando pilot untuk mempertahankan pemisahan dengan pesawat lain di area *taxiway* atau untuk mematuhi arahan ATC yang dimaksudkan untuk mengatur pesawat di area manuver

Meningkatnya jumlah *traffic* yang dilayani oleh *BandarUdara* Internasional Juanda Surabaya, hendaknya diimbangi pula dengan fasilitas dan pelayanan yang memadai. *BandarUdara* yang melayani 300

sampai dengan 380 *traffic* perhari, hendaknya diperhatikan pula pola pergerakan *traffic* di *vicinity of aerodrome*, dalam hal separasi antara *DepartureArrival* di *BandarUdara Juanda*.

Traffic di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya cukup padat, perlu diimbangi dengan peningkatan dalam memberikan pelayanan pemanduan lalu lintas udara khususnya pelayanan lalu lintas udara atau ATC. Dengan mengatur semua pergerakan pesawat dan kendaraan darat yang beroperasi di kedua lokasi tersebut, menyebabkan konsentrasi *ATC Juanda Tower Control* terhadap pergerakan pesawat kurang maksimal. Hal ini dikarenakan Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya memiliki banyak *taxiway* disertai dua *apron* di sisi Utara dan sisi Selatan landasan.



Gambar 1.1 Layout Aerodrome Juanda Surabaya

Sumber: SOP TWR Juanda Surabaya

Peningkatan jumlah pelayanan oleh maskapai-maskapai di Indonesia mengharuskan pihak *ATC* sebagai *Ground Control* pada percabangan unit *Aerodrome Control Tower* di Perum LPPNPI Cabang Madya Surabaya untuk bekerja cepat dan efisien serta tetap mengatur pergerakan antar pesawat agar tidak terjadi resiko timbulnya

kecelakaan pergerakan pesawat di *manoeuvring area*.

Penghitungan *Runway Capacity* di Bandar Udara Juanda Surabaya menggunakan metode *Dorataask*. Metode ini menggunakan 16 langkah penghitungan (detail terlampir) dan beberapa komponen yang nilainya didapatkan dengan pengamatan secara manual. Beberapa komponen penghitungan tersebut antara lain:

- a. *Runway Occupancy time (ROT)* atau durasi yang diperlukan oleh sebuah pesawat untuk melakukan proses *take off* dan *landing*. Nilai *ROT* didapatkan dengan melakukan pengamatan secara manual.
- b. Jumlah pesawat per-kategori berdasarkan *approach speed (A,B,C,D,E)* selama proses penghitungan.
- c. *Flying time* atau durasi yang digunakan oleh pesawat dari 5 nm final sampai mencapai *threshold*.
- d. Prosentase perbandingan penggunaan *Runway*
- e. Separasi minimal, dan komponen lainnya.

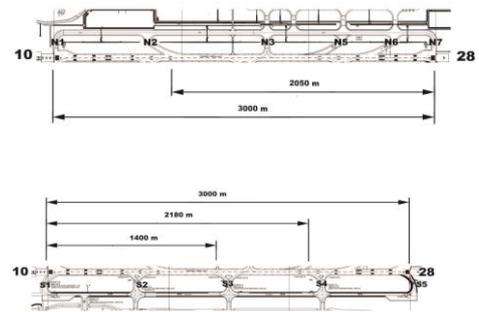
Proses Penghitungan *Runway Capacity* di Bandar Udara Juanda:

- a) Tahun 2013 terpublish *Runway Capacity* di Bandar Udara Juanda Surabaya adalah 33 movement/hour
- b) Tahun 2014 *Airnav Indonesia* menerbitkan *Manual Penghitungan Runway Capacity*
- c) Bulan Juni tahun 2015 *Airnav Indonesia* melakukan review *Manual Penghitungan Runway Capacity*
- d) Bulan Juli tahun 2015 *Airnav Indonesia Cabang Surabaya* melakukan penghitungan berdasarkan manual, dan hasil akhirnya didapat nilai *Runway Capacity* adalah 31 movement/hour

- e) Mengingat hasil yang di dapat dibawah nilai Runway Capacity yang terpublish, maka Airnav Indonesia Cabang Surabaya melakukan improvement, atau usaha meningkatkan nilai Runway Capacity, minimal sama dengan yang sudah terpublish, sesuai dengan kewenangan yang dimiliki, yaitu dengan membuat prosedur takeoff dan landing yang harus dipatuhi oleh pilot dalam rangka mengurangi waktu penggunaan runway
1. Dalam rangka penghitungan ROTT/ROTL yang baru di publish Airac AIP Supplement nomor 2 tahun 2016 tanggal 21 Januari tahun 2016 tentang Measurement of Runway Occupancy Time at Juanda International Airport of Surabaya
 2. Tanggal 03 Maret -03 April 2016 dilakukan penghitungan ROTT/ROTL yang baru untuk mengetahui apakah prosedur yang dibuat berpengaruh terhadap nilai yang di dapat
 3. Hasil penghitungan yang didapat apabila dimasukan ke dalam rumus penghitungan runway capacity ternyata didapat nilai 33 movement/hour
 4. Mengingat prosedur yang dibuat berpengaruh positif terhadap nilai ROTT/ROTL, maka tanggal 20 April 2016 hasil penghitungan di presentasikan di hadapan perwakilan Ditnavpen dan Airlines, untuk mendapat persetujuan agar prosedur yang dibuat di bakukan
 5. Dari data penghitungan ROTT/ROTL tahun 2019, dapat disampaikan gambaran type pesawat yang beroperasi, utilisasi dan prosentase

penggunaan runway serta exit taxiway sebagai berikut :

Departure Runway 10/28 From T1/T2



Gambar 1.2 Layout Aerodrome
Sumber: SOP TWR Juanda Surabaya

Bandar udara International Juanda adalah salah satu bandara yang mempunyai traffic banyak di Indonesia, Bandara International Juanda melayani penerbangan sipil, baik domestic, international dan juga militer, sesuai *ANNEX 11* tentang *Air Traffic Services* tugas seorang petugas *Air Traffic Controller* adalah:

1. Mencegah terjadinya tabrakan antar pesawat udara;
2. Mencegah terjadinya tabrakan antar pesawat udara di area pergerakan dan antar rintangan/gangguan di area tersebut;
3. Memperlancar dan mempertahankan keteraturan lalu lintas penerbangan;
4. Memberikan saran dan informasi yang berguna bagi keselamatan dan efisiensi dalam penerbangan;
5. Memberitahukan kepada organisasi terkait tentang adanya pesawat udara yang membutuhkan bantuan SAR

dan membantu organisasi tersebut bila diperlukan.

Dari data Runway Capacity yang sudah ada di harapkan dengan adanya Analisis Separasi *DepartureArrival* berdasarkan speed dan distance terkait ROTT dan ROTL bisa meningkatkan Runway Capacity demi mempercepat lalu lintas udara. Dalam melaksanakan tugas nya disamping berpedoman pada *ANNEX 11* juga harus melaksanakan berdasarkan (SOP Tower Juanda butir 4. 1.1 terkait pelayanan Lalu Lintas Penerbangan Surabaya).

Tujuandari penulisan tugas akhir dengan lokus di Bandar Udara International Juanda sebagai berikut:

1. Acuan dalam meningkatkan kapasitas runway atau runway capacity yang terkait dalam separasi berdasarkan speed dan distance di Bandar Udara Internasional Juanda.
2. Untuk Mengetahui pengaruh perpindahan posisi holding point pesawat terhadap separasi pesawat *Departure Arrival* berdasarkan speed dan distance terkait ROTT ROTL di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya
3. Untuk dijadikan bahan pembelajaran bagi para Taruna khususnya untuk Taruna ATC .
4. Sebagai bahan pertimbangan dalam pembaruan Runway Capacity di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.

METODE

Metode penelitian terdiri dari atas dua kata, yaitu kata metode dan kata penelitian. Kata metode berasal dari bahasa Yunani yaitu *methodos* yaitu berarti cara atau menuju suatu jalan. Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja (sistematis) untuk memahami suatu subjek

atau objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan termasuk keabsahannya. Adapun penelitian adalah suatu proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis, untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu.

Dapat disimpulkan bahwa metode penelitian adalah suatu cara untuk memecahkan masalah ataupun cara mengembangkan ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode ilmiah. Menurut Sugiyono, metode penelitian adalah cara-cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga dikemudian hari dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah.

Menurut Sugiyono (2005: 21) menyatakan bahwa metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Sedangkan menurut Nazir (1988: 63) dalam Buku

Instrumen penelitian yang sering digunakan pada penelitian ini adalah angket yang berisi beberapa item pertanyaan tentang persepsi terhadap masalah penelitian. Selain angket, terdapat juga pedoman wawancara sebagai tindak lanjut dari pemberian angket agar hasil penelitian lebih akurat. Seperti penelitian pada umumnya, teknik pengumpulan data pada penelitian deskriptif kuantitatif dilakukan dengan observasi studi pendahuluan, pemberian angket, dan wawancara. Kemudian data diolah berdasarkan teknik analisis data yang sesuai dengan hasil penelitian dan dihitung.

Menurut Sugiarto pengertian variabel ialah karakter yang dapat diobservasi dari

unit amatan yang merupakan suatu pengenalan atau atribut dari sekelompok objek. Maksud dari variabel tersebut ialah terjadinya variasi antara objek yang satu dengan objek yang lainnya dalam kelompok tertentu.

Variabel yang penulis ambil dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas (X) separasi *Departure Arrival*
2. Variabel terikat (Y) Speed dan Distance terkait ROTT dan ROTL

Menurut Sugiyono (2009: 38) menyatakan bahwa, definisi obyek penelitian adalah merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian dari obyek adalah benda yang dijadikan sasaran untuk diteliti, diperhatikan. Dengan demikian, obyek penelitian yang digunakan oleh penulis adalah SOP Tower Juanda butir 4. 1.1 terkait pelayanan Lalu Lintas Penerbang di Perum LPPNPI Kantor Cabang Madya Surabaya.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian instrumen adalah alat yg dipakai untuk mengerjakan sesuatu (seperti alat yang dipakai oleh pekerja teknik, alat-alat kedokteran, optik, dan kimia), perkakas, sarana penelitian (berupa seperangkat tes dan sebagainya) untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan. Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (2010:265), instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar

kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.

Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan skala likert sebagai instrument penelitian untuk menganalisis perhitungan suatu prosedur *separasi departure dan arrival berdasarkan speed dan distance terkait ROTT dan ROTL di bandar udara Internasional Juanda*. Menurut Sugiyono (2012:93) skala likert merupakan metode pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial. Berikut ini sistem penilaian dalam skala Likert.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian berdasarkan pengamatan, wawancara, dan penyebaran kuesioner-angket maka di peroleh hasil sebagai berikut:

1. Memberikan pelayanan lalu lintas udara sesuai wawancara harus mengutamakan keselamatan, nyaman dan efisien yang merupakan suatu kewajiban bagi petugas *Air Traffic Controller* karena sudah ada dan diatur dalam KP 151 tahun 2016 yaitu Air traffic flow management (ATFM) adalah suatu pelayanan lalu lintas yang aman, teratur, cepat dan efisien dengan memastikan kapasitas pengatur lalu-lintas dan kapasitas bandar udara yang digunakan semaksimal/semaksimal mungkin, dan jumlah lalu lintas sesuai dengan kapasitas yang dideklarasikan oleh otoritas Air Traffic Service.

2. Air Traffic Controller sudah mempunyai keahlian khusus dan mempunyai license yang disahkan oleh Airnav pusat Sehingga petugas Air Traffic Controller diperbolehkan untuk mengatur dalam pergerakan suatu pesawat dalam hal ini separasi

Pesawat agar tidak terjadi tabrakan antar pesawat. Lisensi adalah surat ijin yang diberikan kepada seseorang yang telah memenuhi persyaratan tertentu untuk melakukan pekerjaan di bidangnya dalam jangka waktu tertentu. Karena sudah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 69 (*Civil Aviation Safety Regulation Part 69*) Tentang Lisensi, Rating, Pelatihan Dan Kecakapan Personel Navigasi Penerbangan, diatur ketentuan lebih lanjut diatur dengan Peraturan Direktur Jenderal;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, dipandang perlu menetapkan Pedoman Teknis Operasional Bagian 69-01 (*Advisory Circular Part 69-01*) Tentang Lisensi, Rating, Pelatihan dan

Kecakapan Personel Pemandu Lalu Lintas Penerbangan dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara; Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 01 Tahun 2014 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 69 (*Civil Aviation Safety Regulation Part 69*) Tentang Lisensi, Rating, Pelatihan Dan Kecakapan Personel Navigasi Penerbangan bahwa Pasal 295. memiliki sertifikat kompetensi dibidang pemanduan lalu lintas penerbangan yang sesuai yaitu :

- 1) sertifikat kompetensi Aerodrome Control Tower untuk ATC Checker di Unit Aerodrome Control Tower;
- 2) sertifikat kompetensi *Aerodrome Control Tower*, *Approach Control Procedural* untuk ATC Checker di Unit *Approach Control* yang memberikan pelayanan secara *Procedural* dan Unit yang memberikan pelayanan *Aerodrome Control Tower* dan *Approach Control* secara *Combine*;
- 3) sertifikat kompetensi *Aerodrome Control Tower*, *Approach Control Procedural* dan *Approach Control Surveillance* untuk ATC Checker di Unit *Approach* yang memberikan pelayanan secara *Surveillance*;
- 4) sertifikat kompetensi *Aerodrome Control Tower*, *Area Control Procedural* untuk ATC Checker di Unit *Area Control centre* yang memberikan pelayanan secara *Procedural*;
- 5) sertifikat kompetensi *Aerodrome Control Tower*, *Area Control Procedural* dan *Area Control Surveillance* untuk ATC Checker di Unit *Area Control Center* yang memberikan pelayanan secara *Surveillance*. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan mengamanatkan mengenai persyaratan, tata cara dan prosedur lisensi, lembaga pendidikan dan/atau pelatihan, dan penenaan sanksi administrasi bagi Personel Navigasi Penerbangan diatur dengan Peraturan Menteri
- 6) Faktor untuk mengatur suatu separasi pesawat *between Departure Arrival* berbagai macam yaitu type pesawat atau *Wake Turbulence*, *Weather Condition* dan *ATC System type* pesawat sangat berpengaruh karena masing-masing pesawat memiliki spesifikasi dan karakteristik *speed* yang berbeda, karena dalam *AIP SUPPLEMENT SBY 31 Januari 2019* dan didalam *DOC 4444 di 4.9* yaitu tentang *Wake Turbulence Minimal separasi turbulensi* harus didasarkan pada pengelompokan jenis pesawat ke dalam tiga kategori menurut massa *take-off* maksimum yang disertifikasi sebagai berikut *light*

aircraft, medium aircraft dan heavy aircraft dan menyatakan bahwa untuk jugadiatur bahwasanya untuk separasi Departure Arrival Weather Condition juga berpengaruh dalam mengatur separasi between Departure Arrival.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan tentang Analisis Separasi Departure Arrival Berdasarkan Speed dan Distance Terkait ROTT ROTL di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya adalah sebagai berikut:

A. Dari perhitungan hasil analisa data diperoleh :

1. Posisi pesawat dari threshold Jet Engine

- a. Dari jarak 6.5 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTT berada pada jarak 2.8 Nm sampai 3.1 Nm
- b. Dari jarak 6 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTT berada pada jarak 2.25 Nm sampai 2.4 Nm

2. Posisi pesawat dari threshold Jet Engine

- a. Dari jarak 6.5 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTL dan dikurangi waktu rata rata takeoff clearance sampai airborne berada pada jarak 2.3 Nm sampai 2.6 Nm
- b. Dari jarak 6 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTL dan dikurangi waktu rata rata takeoff clearance sampai airborne berada pada jarak 1.75 Nm sampai 1.9 Nm

3. Posisi pesawat dari threshold ATR

- a. Dari jarak 6 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTT berada pada jarak 2.6Nm sampai 2.9 Nm

- b. Dari jarak 6 NM posisi pesawat di final setelah dikurangi ROTL dan dikurangi waktu rata rata takeoff clearance sampai airborne berada pada jarak 2.2 Nm sampai 2.5 Nm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ICAO. Doc. Annex 11 – Air Traffic Services. Chapter 2.2 Objectives of the air traffic services. Page 2-1
- [2] Aeronautical Information Publication (AIP) Bandar Udara Internasional Juanda.
- [3] Standard Operational Procedure (SOP) Bandar Udara Internasional Juanda. SOP Tower Juanda butir 7.4.2.13
- [4] Letter Of Operational Agreement (LOA) Bandar Udara Internasional Juanda.
- [5] Document of Local Pcedure Bandar Udara Internasional Juanda.
- [6] Undang-undang Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan.
- [7] AirspacePlanningManual9689_1ed
- [8] Manual on Airspace Planning Methodology for Determination of Separation Minima, First Edition -1998, by Secertary General and Published
- [9] 1485-WARR AD2 24 - 11E SUPP 01-13 to AMDT 46
- [10] AMDT 46, 24 DEC 2015- by Directorate General of Civil Aviation
- [11] *Runway Capacity* Bandar Udara Juanda Surabaya
- [12] DOC4444 Chapter (2016) 2.6 SAFETY ASSESSMENTS DOC 4444 Chapter
- [13] (2016) 5.7 Separation Of Departing Aircraft From Arriving Aircraft
- [14] AIP SUP Maret (2019) WARR Revision ROT
- [15] KP 265 TAHUN 2017 STANDAR TEKNIS DAN OPERASI BAGIAN 170-03 (MANUAL OF STANDARD CASR

- PART 170-03) PEDOMAN
PENGHITUNGAN KAPASITAS
RUANG UDARA DAN KAPASITAS
LANDAS PACU (AIRSPACE
CAPACITY AND RUNWAY
CAPACITY]
- [16] KP_650_TAHUN_2015 CASR PART 69 kesesuaian antara lisensi yang diterbitkan oleh Negara asal pemohon dengan ketentuan ICAO Annex 1, Administrator melakukan pemeriksaan kesesuaian dengan menggunakan Checklist Sebagaimana terlampir paqi lampiran
- [17] II.IAairnavIndonesia(2015).Manual Perhitungan Kapasitas Runway Edisike-2.
- [18] Airport Cooperative Research Program. (2012). Evaluating Airport Capacity. Report. Washington,DC.
- [19] Ashford, N.J. (2011), Airport Engineering planning, design, and development of 21st century airports, Fourth Edition, United State of America, John Wiley and Sons, Inc
- [20] CASR (Civil Aviation Safety Regulation) part 139: Aerodrome.
- [21] Cem Cetek, Ertan Cinar, Fulya Aybek and Aydan Cavcar. (2013). Capacity and delay analysis for airport manoeuvring areas using simulation. Aircraft Engineering and Aerospace Technology.
- [22] Chuhang Yu, Dong Zhang, H.Y.K. Henry Lau (2017).A heuristic approach for solving an integrated gate reassignment and taxi scheduling problem.Elsevier
- [23] DORA Interim Report 8818. Kapasitas Sektor ATC
- [24] DORA Interim Report 8916. Kapasitas Sektor Terminal
- [25] Gustaf Sölveling, John-Paul Clarke (2014) Scheduling of airport runway operations using stochastic branch and bound methods. Elsevier.
- [26] H. HasanÖrkcü, Cemal Balıkçı, Mustafa Isa Dogan, Aşır Genç (2016). An evaluation of the operational efficiency of Turkish airports using data envelopment analysis and the Malmquist productivity index: 2009–2014 case. Elsevier.
- [27] Horonjeff, R., and. McKelvey F. (2010). Planning & Design of Airports, Fourth Edition,UnitedStatesofAmerica,McGraw-Hill,IncLondon ACC DORA Report 8927. Kalibrasi Model Simulasi Untuk Dua Sektor Rute
- [28] Lu Hao, Mark Hansen, Megan S. Ryerson. (2016). Fueling for contingencies: The hidden cost of unpredictability in the air transportation system. Elsevier.
- [29] Marc C. Gelhausen, Peter Berster, Dieter Wilken (2013). Do airport capacity constraints have a serious impact on the future development of air traffic?.Elsevier.
- [30] Mikio Takebayashi (2010). The runway capacity constraint and airlines' behavior: Choice of aircraft size and network design. Elsevier.
- [31] Pudjobroto (2014). Analisis Dampak Delay Pada Rute Penerbangan.
- [32] Qing Liu, Tongshui Wu, Xianfei Luo (2011). A space-time network model based on improved genetic algorithm for airport taxiing scheduling problems.
- [33] Buku Pedoman Tugas Akhir (2018) Buku Pedoman Tugas Akhir Politeknik Penerbangan Surabaya 10 Oktober 2018
- [34] International Civil Aviation Organization (ICAO). (2016). *Doc 4444 Procedures for Air Navigation Service Air Traffic*

- [35] *Management 16th Edition*. Montreal.
- [36] International Civil Aviation Organization (ICAO). (n.d.). *Doc 9806 Human Factor Manual*. International
- [37] Civil Aviation Organization (ICAO). (2006). *Doc 9859-AN/460 Safety Management Manual 1st Edition*. Montreal.