

Idealitas Weight and Balance pada Pesawat Tipe Comac ARJ21-700 Maskapai TransNusa di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta

Nurul Hikmah¹, Dhiani Dyahjatmayanti²

^{1,2}Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta

20090302@students.sttkd.ac.id¹, dhiani.dyahjatmayanti@sttkd.ac.id²

ABSTRACT.

The calculation of weight and balance requires high accuracy so that the flight can be carried out safely to the destination airport. A number of obstacles that load control officers experience can affect the ideality of weight and balance and must be properly calculated. The purpose of this research is to determine the ideal weight and balance of Comac ARJ21-700 aircraft of TransNusa airline at Soekarno-Hatta International Airport. This research uses qualitative and quantitative methods using primary data obtained through observation and interviews, secondary data using documentation and literature studies. Data collection techniques used by observation, interviews and documentation. Interviews were conducted with supervisors and senior load control narrow body and junior load control. Data analysis techniques by means of data collection, data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results of this study are the obstacles of load control officers in calculating the weight and balance of Comac ARJ21-700 aircraft of TransNusa airline, namely the delay of check-in officers in inputting data on the number of passengers and luggage. Determination of the location of passengers and luggage is carried out by check-in officers, if there is a mismatch, the load control officer makes a request to the check-in officer to maximize the front compartment. The average center of gravity of the Comac ARJ21-700 shows at -7.29UP which states that the center of gravity of the Comac ARJ21-700 is -7.29UP.

Keywords: Ideality, Weight and Balance, Load Control, Center of Gravity

ABSTRAK.

Perhitungan *weight and balance* ini membutuhkan ketelitian yang tinggi agar penerbangan dapat dilakukan dengan aman sampai bandar udara tujuan. Sejumlah kendala yang petugas *load control* alami dapat mempengaruhi idealitas *weight and balance* dan harus diperhitungkan dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui idealitas *weight and balance* pesawat tipe *Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara, data sekunder menggunakan dokumentasi dan studi pustaka. Teknik pengumpulan data yang digunakan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan kepada *supervisor* dan *senior load control narrow body* serta *junior load control*. Teknik analisis data dengan cara pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini adalah kendala petugas *load control* dalam perhitungan *weight and balance* pesawat *Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa* yaitu keterlambatan petugas *check-in* dalam melakukan penginputan data jumlah penumpang dan bagasi. Penentuan letak penumpang dan bagasi dilakukan oleh petugas *check-in*, apabila terjadi ketidaksesuaian maka petugas *load control* melakukan *request* pada petugas *check-in* untuk

memaksimalkan *compartment* depan. Rata-rata *center of gravity Comac ARJ21-700* menunjukkan di angka -7.29UP yang menyatakan bahwa penerbangan tersebut dalam keadaan *balance*.

Kata kunci: Idealitas, Weight and Balance, Load Control, Center of Gravity

PENDAHULUAN

Penerbangan salah satu moda transportasi yang cukup banyak digunakan pada zaman sekarang ini untuk menjalankan aktivitas yang berhubungan dengan perpindahan orang maupun barang. Penerbangan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, navigasi penerbangan, keselamatan keamanan, dan lingkungan hidup, serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya)(Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan).

Penerbangan juga merupakan salah satu bentuk dari inovasi terbaru dalam memudahkan kehidupan manusia di bidang transportasi, selain menggunakan transportasi darat maupun transportasi laut. Penerbangan sipil mempunyai fungsi yang sangat vital, ini dikarenakan berhubungan dengan pengangkutan orang dan barang, penerbangan sipil juga berperan penting di dalam mengakomodasi laju mobilitas yang cukup di dalam suatu wilayah. Prasetia et al., 2022).

Dalam suatu penerbangan tidak lepas dari kegiatan *ground handling*. Penerbangan dan pelayanan *ground handling* merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisahkan. Pelayanan *ground handling* adalah aktivitas perusahaan penerbangan yang berkaitan dengan pelayanan terhadap penumpang, bagasi, pesawat udara, awak pesawat, serta kargo dan pos (Anastasia, R. L, 2021).

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penyedia jasa *ground handling* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta yaitu PT Jasa Angkasa Semesta. Di PT JAS sendiri terbagi atas beberapa unit dengan tugas dan tanggung jawab yang berbeda-beda, salah satunya unit yang bertugas mempersiapkan dan mengontrol muatan pesawat disebut dengan unit *load control*. *Load Control* (LC) adalah unit yang menerima data – data pesawat dan muatan dari beberapa bagian yang terkait, yang kemudian melakukan perhitungan untuk mendapatkan keseimbangan pesawat (*weight and balance*) yang optimumnya mengacu pada dua aspek yaitu *safety* dan *economical operation*. Hal terpenting yang harus dilakukan petugas *load control* yaitu menjaga keamanan dan keselamatan pada saat proses penanganan *ground handling*. Maka dari itu, sebelum pesawat beroperasi untuk terbang berat pesawat dan seluruh isinya harus dihitung oleh unit *load control* untuk mencari titik keseimbangan pesawat agar pada saat proses *loading* tentu akan mengubah posisi dari titik keseimbangan pesawat (*center of gravity*) pesawat pada saat *take off* dan *landing* yang dituangkan kedalam form yang disebut *load sheet*. Pada saat melakukan perhitungan *weight and balance* membutuhkan ketelitian yang tinggi sebelum *load sheet* dirilis atau diberikan kepada *loading master* dan *pilot*.

PT Jasa Angkasa Semesta khususnya pada unit *load control* harus dengan teliti memperhitungkan berat dan keseimbangan pesawat sebelum *take off* agar titik keseimbangan pesawat yang akan melakukan penerbangan berada di dalam *center of gravity* pada saat melakukan *take off* dan *landing*. sistem perhitungan yang dilakukan oleh petugas *load control* PT Jasa Angkasa Semesta secara manual menggunakan *form load sheet*. Pada saat melakukan perhitungan manual petugas *load control* dibantu oleh unit pendukung diantaranya *loading master*, *check-in counter*, *cargo*. Petugas harus menyelesaikan *load sheet* 30 menit sebelum keberangkatan, apabila terjadi *last minute change*, petugas harus dapat mengubah perhitungan maksimal 15 (lima belas) menit sebelum jadwal keberangkatan dan harus mengkoordinasikan terlebih dahulu dengan *pilot in comment*.

Perhitungan *weight and balance* ini membutuhkan ketelitian yang tinggi agar penerbangan dapat dilakukan dengan aman sampai bandar udara tujuan. *Weight and balance* sangatlah diperhitungkan dan dipertimbangkan untuk pendistribusian berat muatan berupa penumpang, *cargo*, bagasi, dan mail pada pesawat agar pesawat dalam keadaan seimbang. Dengan melakukan perhitungan *weight and balance* yang baik maka penerbangan dapat dilakukan dengan aman dan awak kabin serta penumpang menikmati perjalanan dengan nyaman dan aman.

Pada penelitian terdahulu oleh Aprilia (2019) membahas tentang di dalam penanganan *weight and balance* petugas harus melakukan tahapan sesuai dengan prosedur *Work Instruction* (WI) yang telah ditentukan dan apabila petugas *check-in* tidak menginfokan jika ada perubahan *seat passenger*, diperlukan penanganan khusus untuk mengatasi hal tersebut. Kendala yang dihadapi yaitu kurangnya komunikasi dan kesalahpahaman terhadap instruksi *loading master*. Upaya untuk mengatasi kendala tersebut petugas *load control* dapat meminta *gate* atau langsung ke pesawat untuk kemudian dipindahkan secara manual sesuai zona yang masuk dalam *trim sheet*.

Pada penelitian lainnya oleh Hendra (2023) menunjukan bahwa dalam perhitungan data *underload* dari *loadsheets* tidak ditemukan *overload* yang signifikan. Pengaturan barang muatan (*cargo*) apabila *overload*, *load control* dan *load master* harus berkoordinasi dengan melakukan *offload* pada kompartemen depan maupun belakang untuk memaksimalkan *ground time* pada pesawat ATR 72- 600 Maskapai Wings Air dengan rute Sumbawa (SWQ) – Lombok (LOP), dalam perhitungan data *underload* dari *loadsheets* tidak ditemukan *overload* yang signifikan. Pengaturan muatan jika terjadi LMC (*Last Minute Change*), jika *load* penumpang kurang dari 500 kgs maka cukup dituliskan pada kolom LMC pada *loadsheets* dan tidak perlu mengganti dengan *loadsheets* baru. Pengaturan barang muatan (*cargo*) apabila *overload*, *load control* dan *load master* harus berkoordinasi dengan melakukan *offload* pada kompartemen depan maupun belakang untuk memaksimalkan *ground time* pada pesawat ATR 72- 600 Maskapai Wings Air dengan rute Sumbawa (SWQ) – Lombok (LOP).

TINJAUAN LITERATUR

Bandar Udara

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 77 Tahun 2001 tanggal 21 Maret 2001 tentang penyelenggaraan Bandar Udara Umum dan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Udara : SKEP/100/XI/1985 tentang peraturan dan Tata Tertib di Bandar Udara, yang dimaksud dengan Bandar udara adalah lapangan terbang yang digunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, bongkar muat kargo dan pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi (Putra, D. M. 2020).

Ground Handling

Ground handling berasal dari kata “*ground*” dan “*handling*”. *Ground* artinya darat atau di darat, yang dalam hal ini di bandara (*airport*). *Handling* berasal dari kata *hand* atau *handle* yang artinya tangan atau tangani. *To handle* berarti menangani, melakukan suatu pekerjaan tertentu dengan penuh kesadaran. *Handling* berarti penanganan atau pelayanan (*service to service*), sehingga pada banyak kesempatan kita sering menjumpai pemakaian kata “*Ground Service*”. Dalam banyak kasus, kita juga sering menemukan kata “*Ground Operation*”. Baik “*Ground Handling*”, “*Ground Service*”, “*Ground Operation*”, maupun “*Airport Service*”, pada dasarnya mengandung maksud dan pengertian yang sama, yaitu merujuk kepada “suatu aktivitas perusahaan penerbangan yang berkaitan dengan penanganan atau pelayanan terhadap para penumpang berikut bagasinya, kargo, pos, peralatan pembantu pergerakan pesawat di darat dan pesawat terbang itu sendiri selama berada di bandara, untuk keberangkatan (*departure*) maupun untuk kedatangan atau ketibaan (*arrival*)”. Secara sederhana, “*Ground Handling*” atau “Tata Operasi Darat” adalah pengetahuan dan keterampilan tentang penanganan pesawat di apron, penanganan penumpang dan bagasinya di terminal dan kargo, serta pos di cargo area. Dalam dunia penerbangan menurut Maulina, E. (2021), dikenal adanya tiga tahap utama dalam pelayanan, yaitu *pre-flight service*, *in-flight service* dan *post flight service*.

PT Jasa Angkasa Semesta

PT Jasa Angkasa Semesta atau biasa disingkat PT JAS merupakan suatu perusahaan yang memiliki pelayanan jasa untuk penumpang dan bongkar muat kargo pada ruang lingkup Bandara. PT Jasa Angkasa Semesta merupakan salah satu anak perusahaan dari CAS Group (Cardig Aero Services) yang merupakan perusahaan induk terkemuka di Indonesia dalam pelayanannya di bidang jasa penunjang transportasi udara. PT Jasa Angkasa Semesta pertama kali berdiri pada tahun 1984 dan mulai beroperasi pertama kalinya di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. PT Jasa Angkasa Semesta membuka cabang di beberapa bandara yang ada di Indonesia. Perusahaan berusaha menyediakan pelayanan yang berkualitas kepada

pelanggan sebagai komitmen untuk menjadi pilihan terbaik pelayanan kebandarudaraan. PT Jasa Angkasa Semesta telah bersertifikat ISAGO (IATA Safety Audit for Ground Operations) dalam pelayanannya untuk memastikan standar keselamatan dan keamanan yang konsisten. PT Jasa Angkasa Semesta telah berkembang menjadi salah satu perusahaan ground handling terbesar di Indonesia dan diperkuat oleh 5 unit bisnis yang didukung oleh lebih dari 3.000 karyawan dengan dinamika pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan. Anak perusahaan dari CAS Grup ini juga memprioritaskan peran dan pengembangan sumber daya manusia sebagai salah satu prioritas utamanya.

Maskapai

Maskapai penerbangan merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang penyedia jasa penerbangan. Perusahaan penerbangan tersebut menyewa atau memiliki pesawat untuk menyediakan layanan jasa. PT *TransNusa Aviation* atau sering dikenal dengan *TransNusa* merupakan perusahaan penerbangan domestik Indonesia yang menyediakan layanan medium service di wilayah Indonesia bagian timur. *TransNusa* memiliki basis utama di Bandar Udara El Tari, Kupang, dengan melayani berbagai penerbangan dari Kupang menuju Waingapu yang pertama kali diluncurkan pada Agustus 2005 dengan menggunakan pesawat carteran dari maskapai *Trigana Air*. Kemudian, pada Agustus 2011 PT *TransNusa Aviation* mendapatkan izin penerbangan niaga berjadwal dan *Air Operator's Certificate* (AOC). Pada tahun yang sama perusahaan melakukan segmentasi pasar dengan menggunakan pesawat jenis *ATR-72* dan *ATR-42* demi menjangkau sebagian besar wilayah di Indonesia Timur.

Pada tahun 2016 PT *Trans Nusa Aviation* bekerjasama dengan maskapai *Sriwijaya Air* dan pada tahun 2019 pertama kalinya bagi perusahaan mengoperasikan penerbangan dengan rute *Internasional* dari Kupang menuju Dili, Timor Leste, serta menambah unit armada pesawat jenis *ATR-72* dan *ATR-42* berjumlah 8 pesawat yang beroperasi di 26 rute penerbangan. Pada tahun 2020 *TransNusa* berhasil memperluas rute penerbangannya di pulau jawa, namun sayangnya pada tahun tersebut maskapai memutuskan untuk berhenti beroperasi sementara waktu akibat dari pandemi *Covid-19*. Di tahun 2021 PT *TransNusa Aviation* kembali hadir dengan mengubah segmentasi pasar dari *Medium Services* menjadi *Low Cost Carrier (LCC)* dengan menggunakan jenis armada pesawat *Airbus320* terbaru serta menyediakan layanan penerbangan *Charter*, kargo, hingga asuransi penerbangan.

Pada tanggal 14 April 2023, PT *TransNusa Aviation Mandiri* dengan resmi menggunakan armada terbarunya yaitu pesawat tipe *COMAC (Commercial Aircraft Manufacturing) ARJ21-700* dengan rute internasional dari Jakarta-Kuala Lumpur dan sebaliknya Kuala Lumpur-Jakarta, dan di bulan yang sama perusahaan melakukan penambahan rute dari Jakarta-Denpasar. Dengan pengoperasian pesawat *COMAC ARJ21-700* ini merupakan salah satu langkah perusahaan mendukung segmen layanan *Low Cost Carrier (LCC)* dengan pelayanan penerbangan yang berkualitas.

COMAC ARJ21-700

Pesawat *COMAC ARJ21-700* beroperasi sejak tahun 2009, yang telah digunakan oleh beberapa maskapai luar negeri yaitu maskapai *Chengu Airlines, China Air, China Eastern Airlines, dan China Southern Airline*. Di Indonesia sendiri jenis pesawat *ARJ21-700* ini perdana digunakan oleh maskapai *TransNusa* pada tanggal 14 April 2023 dan menjadi satu-satunya maskapai di Indonesia yang mengoperasikan pesawat *COMAC ARJ21-700* ini.

Jenis pesawat ini merupakan pesawat penumpang yang terbilang kecil dari berbagai jenis tipe pesawat *ARJ21-700* lainnya. *COMAC ARJ21-700* memiliki dimensi panjang 33,5 meter, tinggi 8,4 meter, dan area sayap 79,9 m², lekukan sayap (*sharklets*) dari *COMAC ARJ21-700* yang memiliki rentang hingga 27 meter serta didukung dengan dua mesin *General Electric CF34-10A*. Mempunyai berat kosong 25.000 kilogram dan *maximum take off weight* 45.000 kilogram, serta dapat memuat bahan bakar hingga 12.700 liter.

Pesawat *ARJ21-700* bisa menempuh jarak terbang hingga 2.200 km sekali terbang dengan *maximum* kecepatan 870 km/jam. Pesawat ini memiliki ruang *cabin* dengan lebar 3,1 meter, tinggi 2 meter serta mempunyai kapasitas penumpang hingga 95 orang dengan *konfigurasi seat* 3-2 lorong tunggal (*single aisle*) dan *interior modern* serta futuristik. dilengkapi kursi dengan desain ergonomis, pada maskapai *TransNusa* pesawat *Comac ARJ21-700* memiliki keistimewaan yakni jarak antar kursi (*seat pitch*) yang luas, memastikan penumpang merasa nyaman, terdapat 2 kamar kecil yang berada di bagian depan dan belakang *cabin* pesawat. Selain itu, pesawat ini menyediakan ruang penyimpanan bagasi (*compartment*) yang cukup luas sehingga memudahkan penumpang mengatur barang bawaan.

Load Control

Load control merupakan salah satu unit kerja yang ada di *JAS Operation*. Petugas *Load Control* bertugas serta bertanggung jawab atas perhitungan *weight and balance* pesawat (berat dan keseimbangan) pesawat udara. Petugas *Load Control* bertugas untuk menginput *Loading Instruktur* (LIR) yang akan digunakan oleh petugas *Loading Master* sebagai acuan untuk menempatkan kargo dan bagasi di dalam *compartment* pesawat, serta petugas *Load Control* bertugas menyiapkan *Load Sheet*.

Load Sheet

Load Sheet merupakan dokumen yang memuat informasi mengenai jumlah muatan, jumlah penumpang posisi muatan serta berat keseimbangan pesawat udara, yang harus mendapatkan persetujuan oleh *pilot in command*. *Load Sheet* di buat oleh petugas *Load Control*. Dalam penentuan atau pembuatan *loadsheets* kegiatan yang dilakukan petugas *Load Control* sebagai berikut :

- a) Melakukan penyesuaian data *aircraft*.

- b) Menghitung *Estimate Zero Fuel Weight* (EZFW).
- c) Menghitung *payload*.
- d) Menyesuaikan *konfigurasi seat*.
- e) Mengirimkan *telex* ke bandar udara tujuan.
- f) Menyerahkan *load sheet* kepada *Pilot In Command* (PIC).

Wheight and balance

Weight adalah ukuran daya tarik gravitasi bumi terhadap benda material. Kekuatan gravitasi berpengaruh pada massa atau berat pesawat, sedangkan beban atau berat dari pesawat tergantung pada beban pesawat dan jumlah muatan pada pesawat. (work Instruction (WI), 2016).

Menurut Ibrahim Shahib (1997:17) yg dimaksud *weight* adalah ukuran dan gaya gravitasi bumi terhadap benda material. Kekuatan gravitasi berpengaruh pada massa pesawat, sedangkan beban pesawat tergantung pada beban pesawat dan jumlah muatan.

Menurut Internasional Air Transport Association (IATA 1986:7) *balance* adalah ketika total nilai dan momen (*weight x arm*) pesawat yang bergerak searah dengan jarum jam sebanding dengan total nilai momen pesawat yang bergerak tidak searah dengan jarum jam, maka kondisi tersebut dinamakan *balance* atau seimbang.

Pesawat dikatakan seimbang atau *balance* apabila titik pusat antara bagian depan dan bagian belakang pesawat dimana *center of gravity* letaknya harus dalam keadaan seimbang. *Center of gravity* dapat dikatakan sebagai titik pusat semua berat dari pesawat.

Arm atau lengan momen adalah jarak horizontal dalam inci dari garis datum ke pusat gravitasi. Tanda "*plus (+)*" jika diukur dari datum ke belakang, dan "*minus (-)*" jika diukur dari datum yang maju atau kedepan.

Weight and Balance (berat dan keseimbangan) pesawat ialah pengaturan seluruh berat yang akan dibawah oleh pesawat udara agar tetap seimbang, yang berpengaruh pada keselamatan, keamanan, efisiensi serta kenyamanan awak kabin dan penumpang pada saat penerbangan.

Dalam perhitungan *weight and balance* pada pesawat dilakukan secara akurat sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh IATA adalah prioritas utama untuk menjaga keamanan dan keselamatan penumpang dan awak cabin selama penerbangan. Pada saat perhitungan *weight and balance* dilakukan oleh petugas load control yang mempunyai lisensi FOO (*Flight Operation Officer*) harus lebih dahulu mengetahui kondisi dari pesawat yang meliputi berat maksimum yang mampu diangkut dari pesawat dan keakuratan *Center of Gravity* pada pesawat.

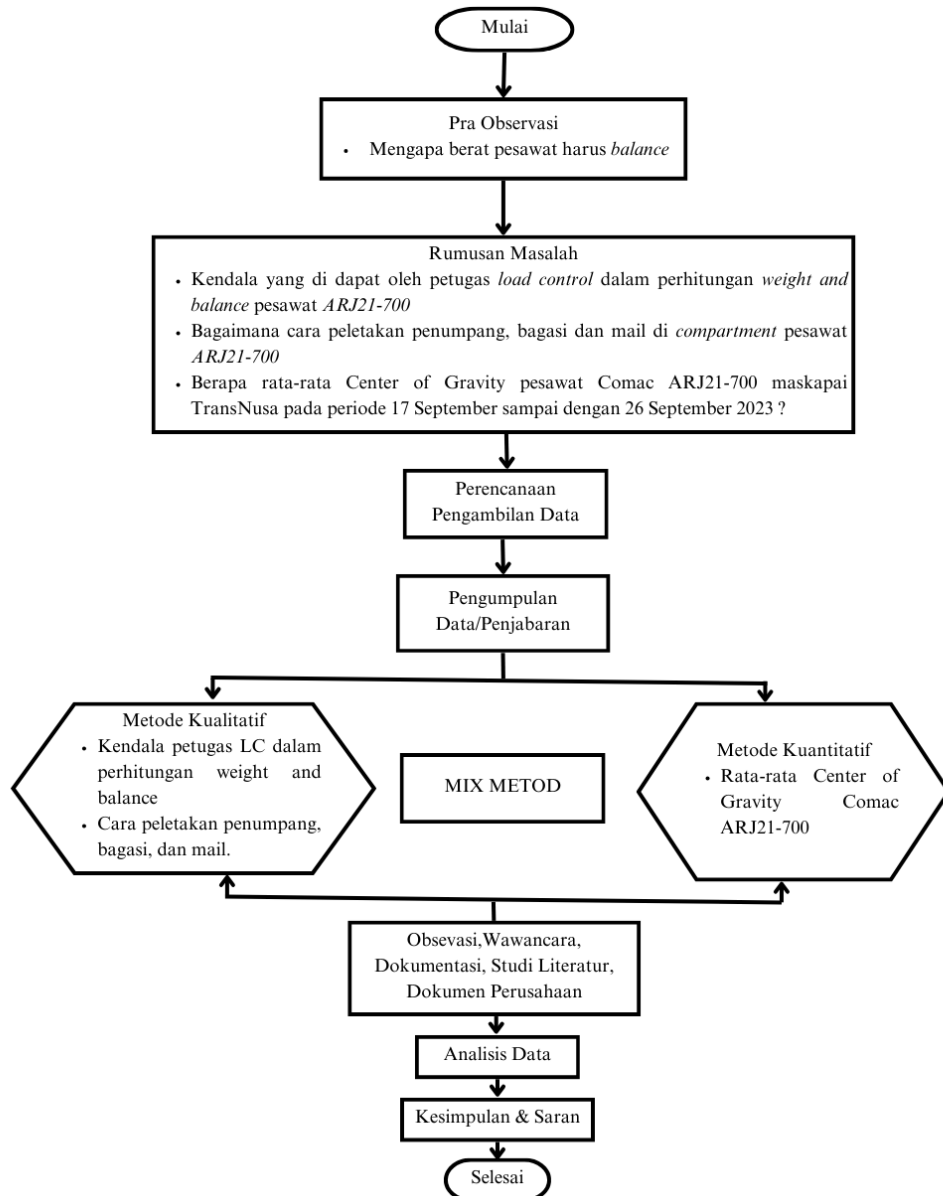
Center of Grafity

Center of gravity (CG) adalah titik pusat kesetimbangan pesawat udara yang berpengaruh terhadap kestabilan pesawat udara. Untuk dapat menentukan letak dari CG tersebut yaitu

dilakukan dengan pelaksanaan *weight and balance*. Pendistribusian berat yang tidak tepat pada pesawat udara dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan kinerja pesawat udara dari sudut pandang ketinggian, kemampuan maneuver, laju pendakian, dan kecepatan. Bahkan bisa menjadi penyebab kegagalan untuk menyelesaikan penerbangan atau kegagalan untuk memulai penerbangan, karena menyebabkan penempatan distribusi tekanan yang tidak normal pada struktur pesawat udara, atau karena perubahan karakteristik terbang pesawat udara tersebut.

Kerangka Pemikiran Operasional

Penelitian ini dimulai dari melakukan studi literatur dan pra observasi mengenai mengapa pesawat udara harus memiliki berat yang seimbang, kemudian, muncullah beberapa rumusan masalah yaitu bagaimana cara melakukan perhitungan *weight and balance*, bagaimana cara petugas load control melakukan penempatan penumpang, bagasi dan kargo di kompartemen pesawat ARJ21-700, serta kendala yang di dapat oleh petugas load control dalam melakukan perhitungan berat dan keseimbangan pesawat udara ARJ21-700 milik maskapai TransNusa. Setelah melakukan perumusan masalah, peneliti akan melakukan pengumpulan data. Data yang akan dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa peneliti melakukan wawancara kepada narasumber yang berkompeten di bidangnya dan melakukan observasi dan pengamatan di lapangan. Data sekunder yang dikumpulkan oleh peneliti yakni studi literatur dan mengumpulkan beberapa dokumen perusahaan seperti *aircraft registration*, *aircraft Dry Operating Weight*, konfigurasi *crew*, bahan bakar, *form loadsheet*. Setelah, data yang dibutuhkan sudah terkumpul maka peneliti melakukan analisis data dan menarik kesimpulan serta saran dalam penelitian.



Gambar 1 Kerangka Berpikir

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan dua pendekatan yaitu kuantitatif dan kualitatif. menurut Sugiyono (2020:18), adalah suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya

adalah eksperimen) dimana peneliti adalah instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi. Sedangkan untuk pendekatan kualitatif sendiri menurut Sugiyono (2020:16) dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/ statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini menggunakan model sequential exploratory yang dimana tahap awal menggunakan metode kualitatif dan tahap berikutnya menggunakan metode kuantitatif yang bersifat menyambung dengan hasil penelitian pertama dan selanjutnya. Alasan peneliti memilih pendekatan kuantitatif dan kualitatif ini karena dengan menggunakan metode ini dapat menemukan dan memahami apa yang tersembunyi dibalik fenomena yang kadang kalanya merupakan suatu yang sulit untuk dipahami.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di JAS Operation, Unit Load Control, PT Jasa Angkasa Semesta cabang Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, pada tanggal 7 Agustus sampai dengan 4 Oktober 2023.

Sumber Data

Data Primer

Data primer yaitu data utama yang digunakan dalam penelitian. Data primer merupakan data yang dikumpulkan oleh peneliti dari berbagai sumber misalnya dari observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Data Sekunder

Data sekunder yaitu data atau informasi yang dikumpulkan oleh peneliti dengan sengaja untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Data sekunder yang peneliti gunakan didapat dari beberapa sumber yaitu data *loadsheets ARJ21-700 TransNusa*, dokumen Undang-Undang, dan peraturan menteri. Pengumpulan data sekunder dan primer yang peneliti lakukan berdasarkan temuan langsung di lokasi penelitian dan wawancara dengan petugas *load control PT Jasa Angkasa Semesta* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.

Metode Pengumpulan Data

Observasi

Menurut Sutrisno Hadi (1986) dalam Sugiyono (2020:203) Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologi dan psikologis.

Dua diantaranya yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Teknik pengumpulan data dengan cara observasi digunakan untuk mengamati proses kerja dari petugas load control dalam menangani perhitungan weight and balance pesawat ARJ21-700 maskapai TransNusa yang dilakukan peneliti di unit load control kantor JAS Operation, PT Jasa Angkasa Semesta, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.

Wawancara

Menurut Sugiyono (2020:304) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang wajib diteliti, tetapi juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden lebih mendalam. Jenis wawancara yang digunakan oleh peneliti yaitu wawancara semi-terstruktur.. wawancara semi-terstruktur merupakan gabungan dari wawancara terstruktur dan tidak terstruktur. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada saat melakukan wawancara sudah disusun sebelumnya, namun dapat diubah menyesuaikan dengan keinginan narasumber. Wawancara akan dilakukan peneliti dengan supervisor pesawat *narrow body*, petugas *senior load control*, dan petugas *load control* yang ada di unit *Load control*, kantor *JAS Operation*, *PT Jasa Angkasa Semesta*, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.

Dokumentasi

Menurut sugiyono (2020:314) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan, angka, dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dalam penelitian ini penulis melampirkan dokumentasi berupa foto dan dokumen-dokumen yang menyangkut penelitian yaitu dokumen *form load sheet Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa*.

Studi Pustaka

Studi Pustaka, menurut Nazir (2013) teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Studi Pustaka adalah pengumpulan data dengan menggunakan studi penelaah terhadap buku-buku, catatan dan laporan yang ada hubungan dengan masalah referensi dari penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan penelitian ini.

Uji Keabsahan Data

Pada penelitian ini dilakukan uji keabsahan data guna untuk menghindari kekeliruan pada data. Menurut Sugiyono (2020:315), triangulasi dapat diartikan sebagai pengumpulan data yang menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Pada penelitian ini dilakukan dengan triangulasi sumber dan triangulasi teknik dalam pengumpulan data.

a. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber dilakukan untuk menguji kredibilitas suatu data dilakukan dengan cara melakukan pengecekan pada data yang telah diperoleh dari berbagai sumber data seperti hasil wawancara, arsip, maupun dokumen lainnya. Pada penelitian ini menggunakan triangulasi sumber untuk membandingkan data yang didapatkan peneliti pada saat wawancara dan data yang didapatkan pada saat peneliti melakukan observasi mengenai perhitungan *weight and balance*, cara penempatan *compartment* bagasi dan *cargo* maskapai TransNusa tipe *COMAC ARJ21-700*, serta kendala yang dialami oleh petugas load control *PT Jasa Angkasa Semesta (JAS)*, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Cengkareng.

b. Triangulasi Teknik

Pengecekan data yang dilakukan kepada data yang sama dengan teknik yang berbeda. Misalnya, data yang diperoleh dari wawancara dicek dengan observasi, dokumentasi atau wawancara.

Teknik Analisa Data

Menurut Bogdan dalam Sugiyono (2020:319) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Teknik analisis data yang digunakan peneliti ada dua yaitu kuantitatif dan kualitatif. Peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis data deskriptif untuk menjawab rumusan masalah pertama yaitu jumlah rata-rata *center of gravity* yang dihasilkan dari perhitungan *weight and balance* pesawat Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa selama periode 17 September sampai dengan 26 September 2023.

Analisis data dengan menggunakan pendekatan kualitatif ini menggunakan pola penyajian deskriptif yang dimaksud penelitian dimulai dengan melakukan wawancara secara mendalam kepada narasumber yang berkompeten di bidangnya yaitu supervisor unit *load control narrow body*, senior *load control*, dan junior petugas *load control* *PT Jasa Angkasa Semesta*. selain melakukan wawancara, peneliti juga melakukan observasi secara langsung dengan mengamati cara kerja petugas *load control* dalam menangani pesawat tipe *ARJ21-700* maskapai *TransNusa*. Setelah melakukan wawancara dan observasi, analisis data dimulai dengan membuat transkrip hasil wawancara kemudian peneliti melakukan reduksi data. Peneliti membuat reduksi data dengan membuat abstraksi yaitu mengambil dan mencatat informasi-informasi yang bermanfaat sesuai dengan konteks penelitian atau mengabaikan kata-kata yang tidak perlu sehingga mendapatkan inti dari pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT TransNusa Aviation Mandiri atau lebih dikenal sebagai maskapai *TransNusa* adalah salah satu maskapai di Indonesia yang menyediakan layanan jasa penerbangan domestik dan internasional. Pada rute internasional maskapai *TransNusa* menggunakan armada pesawat *Comac ARJ21-700* dengan rute penerbangan CGK-KUL-CGK dan CGK-SIN-CGK. Pesawat *Comac ARJ21-700* terbilang tipe armada yang baru digunakan oleh maskapai yang ada di Indonesia. Pesawat dengan tipe ini tergolong kedalam jenis pesawat *narrow body* yang dapat mengangkut penumpang hingga 95 penumpang dengan konfigurasi seat 3-2 lorong tunggal. Adapun perusahaan *ground handling* yang menangani maskapai *TransNusa* selama berada di *ground* Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta yakni *PT Jasa Angkasa Semesta*. *PT JAS* melakukan penanganan mulai *check-in*, *boarding*, *engineering*, hingga operasional. Salah satu hal yang penting untuk keselamatan penerbangan yakni keseimbangan dari pesawat. Pesawat harus dipastikan dalam keadaan berat seimbang baru kemudian dapat dikatakan layak untuk terbang. Unit yang menangani *weight and balance Comac ARJ21-700* ini yakni unit *load control JAS Operation*. Petugas *load control* mempersiapkan *loadsheets* yang kemudian nantinya diberikan atau diserahkan kepada pilot untuk disetujui sebelum melakukan penerbangan.

Pada penelitian ini terdapat beberapa proses pengumpulan data yakni observasi, wawancara dan dokumentasi. Pada saat observasi peneliti mengamati bahwa petugas *load control* sebelum melakukan perhitungan *weight and balance* atau pengisian *form loadsheet*, petugas melakukan beberapa persiapan diantaranya nomor registrasi pesawat yang akan digunakan untuk menentukan *Dry Operating Weight (DOW)* pesawat, komposisi *crew* pesawat yang bertugas, bahan bakar, serta *payload* atau berat muatan terbayar yaitu penumpang, bagasi, dan mail. Setelah melakukan persiapan data yang akan digunakan, kemudian petugas *load control* dapat melakukan pengisian *loadsheets*.

a. Kendala Petugas Load Control Dalam Perhitungan Weight and Balance Pesawat Comac ARJ21-700 Maskapai TransNusa.

Dalam perhitungan *weight and balance* pesawat *Comac ARJ21-700* melibatkan beberapa faktor seperti, berat pesawat, posisi beban, dan distribusi berat pada pesawat. Pada proses ini memerlukan perhitungan yang sistematis dan kompleks dengan menggunakan data yang telah tersedia menggunakan perangkat lunak khusus perhitungan *weight and balance* yang dimiliki oleh maskapai dan secara manual dengan cara mengisi *form load sheet* dengan tujuan untuk memastikan bahwa pesawat memiliki titik berat yang aman dan stabil selama melakukan penerbangan. Petugas *load control* dalam melaksanakan tugasnya yakni melakukan perhitungan *weight and balance* pesawat *Comac ARJ21-700* harus memperhatikan beberapa hal penting yakni nomor registrasi pesawat yang akan digunakan untuk menentukan *Dry Operating Weight (DOW)* pesawat, komposisi *crew* pesawat yang bertugas, bahan bakar, serta *payload* atau berat muatan terbayar yaitu penumpang, bagasi, dan mail.

Perubahan berat muatan pesawat secara tiba-tiba yang berasal dari imigrasi maupun mail setelah melakukan perhitungan awal dan pesawat telah melakukan boarding, menjadi kendala petugas load control PT Jasa Angkasa Semesta dalam menangani *weight and balance* pesawat Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa. Perubahan berat dapat mempengaruhi distribusi berat yang ada di pesawat dan dapat mempengaruhi kestabilan dan keamanan pesawat dalam melakukan penerbangan. petugas *load control* harus memperbarui perhitungan *weight and balance* sebelumnya secara cepat dengan sisa waktu yang ada dan memastikan bahwa pesawat tetap dalam batas aman untuk melakukan penerbangan serta pesawat tidak mengalami *delay*.

Saat melakukan penelitian penulis menemukan bahwa menurut salah satu narasumber dalam hal ini *supervisor narrow body* di unit *load control* menyatakan bahwa kendala yang dihadapi petugas *load control* untuk *weight and balance* Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa terdapat pada *loadingan* dalam hal ini muatan dari pesawat, pada Comac ARJ21-700 tidak boleh sembarangan meletakkan zona penumpang, terkadang harus melakukan *request* untuk pemindahan penumpang pada zona penumpangnya belum *balance*.

Menurut narasumber kedua, kendala yang dihadapi petugas *load control* dalam perhitungan *weight and balance* pesawat Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa yakni pada saat petugas *check-in counter* terlambat untuk mengupdate jumlah penumpang yang telah melakukan *check-in* ke dalam sistem, sehingga kami selaku petugas *load control* akan mengalami keterlambatan juga dalam membuat *loadsheets*.

Pada narasumber ketiga, menyatakan bahwa petugas *load control* yang menangani Comac ARJ21-700 mendapatkan kendala pada saat petugas *check-in* terlambat dalam melakukan penutupan atau *update* jumlah penumpang dan bagasi yang akan dimuat oleh pesawat ke sistem, itu akan membuat waktu yang digunakan petugas *load control* dalam membuat *loadsheets* akan berkurang.

Dari hasil wawancara dari ketiga narasumber, penulis dapat menyimpulkan bahwa kendala yang dihadapi petugas *load control* PT Jasa Angkasa Semesta dalam menangani *weight and balance* pesawat Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa terdapat pada apabila petugas *check-in* terlambat dalam melakukan penginputan data jumlah penumpang dan bagasi kedalam sistem yang terhubung oleh petugas *load control*, sehingga dapat menyebabkan petugas *load control* mengalami kekurangan waktu dalam menyelesaikan *loadsheets* dari Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa. Dari kekurangan waktu itu juga akan membuat petugas *load control* tergesa-gesa dan dapat membuat petugas *load control* kurang maksimal dalam melakukan perhitungan *weight and balance* dari Comac ARJ21-700 yang dimana diketahui bahwa dalam mengerjakan *loadsheets* membutuhkan ketelitian.

b. Penentuan Letak Penumpang, Bagasi Dan Mail pada Compartment Pesawat Comac ARJ21-700 Maskapai TransNusa

Berat beban pada pesawat yaitu penumpang, bagasi dan mail. Penumpang, bagasi dan mail yang akan dimuat oleh pesawat harus ditentukan posisi peletakannya agar pesawat dalam keadaan stabil. Penempatan tata letak penumpang dilakukan oleh petugas check-in counter pada saat penumpang melakukan *check-in* dan ditempatkan pada *cabin* pesawat. Pada cabin pesawat jenis *Comac ARJ21-700* terbagi atas 3 zona yaitu OA,OB, dan OC. Zona OA dapat menampung 30 *passenger* dari row 1 sampai 6, zona OB menampung penumpang sebanyak 30 *passenger* dari row 7 hingga 12 dan zona OC sebanyak 35 *passenger* dari row 14 sampai 20. Petugas check-in counter akan menempatkan penumpang pada 3 zona tersebut secara merata dan penuh pertimbangan. Penumpang yang telah melakukan *check-in* akan terdata kedalam perangkat atau sistem dari maskapai. Setelah *check-in counter* ditutup petugas *check-in* akan melakukan penutupan pada sistem, dengan menginput jumlah penumpang dan daftar berat bagasi yang kemudian akan diterima oleh petugas gate dan petugas *load control*. Jumlah bagasi yang sebelumnya diinput petugas *check-in* kemudian oleh petugas *load control* melakukan penempatan bagasi kedalam *compartment* pesawat.

Compartment Pesawat *Comac ARJ21-700* terbagi kedalam beberapa bagian dan kapasitas berat masing-masing yakni *compartment 1* dapat menampung berat hingga 1759kg, *compartment 2* *maximal* 1449 kg dan *compartment 4* hingga 1092kg. Petugas *load control* akan melakukan penginputan letak bagasi pada *compartment* dengan mendistribusikan berat bagasi secara merata ke dalam *compartment* pada sistem *weight and balance* maskapai *TransNusa*. Jika pada penerbangan tersebut terdapat mail maka mail akan ditempatkan pada *compartment 4* atau pada *bulk* jika jumlah mailnya sedikit. Setelah penginputan bagasi dan perhitungan *weight and balance* telah dilakukan oleh petugas *load control*, selanjutnya petugas *load control* memberikan dokumen LIR (*Loading Instruction*) kepada petugas *load master* untuk kemudian dilakukan proses *loading* kedalam *compartment* pesawat *Comac ARJ21-700*.

Penulis melakukan penelitian dengan wawancara kepada ketiga narasumber dan observasi secara langsung di lapangan terhadap penentuan peletakan penumpang, bagasi, dan mail di *compartment Comac ARJ21-700*, yang dimana hasil dari wawancara dengan narasumber 1 menyatakan bahwa pada jenis pesawat *ARJ21* jarang ditemukan memuat *cargo* seperti jenis pesawat lainnya jadi bagasi *passenger* diletakkan pada *compartment* depan I dan II di isi penuh terlebih dahulu kemudian sisanya diletakkan pada *compartment* IV, untuk zona penumpang diletakkan pada zona OA dan OB di isi penuh terlebih dahulu, jika pada penerbangan tersebut memuat mail, maka tersebut diletakkan di *compartment* IV atau di *bulk*.

Menurut narasumber 2, peletakan penumpang zona depan dimaksimalkan, untuk bagasi sama halnya dengan penumpang, diletakkan pada *compartment* depan diisi penuh terlebih dahulu karena *engine* dari pesawat *ARJ21* sendiri terletak di belakang, dan mail diletakkan dibagian *compartment* IV atau diletakkan di *bulk*. Pernyataan dari narasumber

3 sendiri untuk peletakan penumpang diletakkan pada bagian zona depan, untul mail diletakkan di bagian bulk atau di *compartment IV*, dan untuk bagasi sendiri diletakkan pada pada *compartment I* dan *compartment II* diisi penuh.

Dari hasil pengamatan peneliti di lapangan secara langsung, peletakan penumpang telah diatur oleh petugas *check-in* pada saat penumpang melakukan *check-in* di *counter*, apabila ada ketidaksesuaian seperti peletakan penumpang pada zona belakang diletakkan lebih banyak sedangkan pada zona bagian depan masih tersedia kursi maka petugas *load control* akan melakukan *request* kepada petugas *check-in* agar memenuhi zona penumpang bagian depan terlebih dahulu. Untuk bagasi dan mail di *compartment*, telah di atur oleh petugas *load control* ke dalam sebuah dokumen yang disebut *Loading Instruction (LIR)* yang kemudian akan digunakan oleh petugas load master sebagai pedoman untuk melakukan penempatan bagasi dan mail di *compartment Comac ARJ21-700* maskapai TransNusa.

Dari pernyataan oleh ketiga narasumber serta hasil dari observasi yang telah dilakukan oleh penulis maka dapat disimpulkan bahwa penentuan peletakan penumpang dan bagasi dilakukan dengan cara melakukan pengisian pada zona dan *compartment* depan dimaksimalkan atau diisi penuh terlebih dahulu kemudian mengisi zona dan *compartment* selanjutnya. Untuk mail sendiri jika pada *compartment IV* masih tersedia ruang untuk peletakan mail, maka mail tersebut diletakkan pada *compartment IV*, dan apabila pada *compartment IV* telah terisi penuh maka mail tersebut diletakkan di bagian bulk. Teknik peletakan muatan pada Comac ARJ21-700 memiliki engine yang terletak pada bagian belakang pesawat sehingga petugas mengutamakan untuk meletakkan muatan pada bagian depan agar pesawat dapat melakukan *take off* dengan baik.

c. Rata-rata *Center Of Gravity* Pesawat Comac ARJ21-700 dalam Kurun Waktu 17 September sampai dengan 26 September 2023

Pusat gravitasi atau *center of gravity* pada sebuah pesawat udara merupakan titik dari seluruh berat pesawat. Posisi *center of gravity* sangat penting dalam sebuah penerbangan karena dapat mempengaruhi kestabilan dari pesawat itu sendiri. *Center of gravity* ditentukan setelah melakukan perhitungan *weight and balance*. Pada pesawat jenis Comac ARJ21-700 maskapai TransNusa *center of gravity* ditentukan dengan menarik garis *CG take off* dan *CG ZFW* pada form trim sheet, kemudian titik pertemuan antara *CG take off* dan *CG ZFW* merupakan *center of gravity* dari pesawat tersebut. *Ideal* dari *center of gravity* suatu pesawat berkisar dari -6.5 UP hingga -7.9 UP. Dengan *center of gravity* yang ideal akan memudahkan pesawat dalam proses *take off* dan *landing*.

Tabel 1 Rata-rata Stabilizer Pesawat Comac ARJ21-700 17-26 September 2023

Tanggal	ETD (Estimated Time Departure)	Crew	Tujuan	Stabilizer
17-Sep	10.18	3/4	CGK-KUL	-6.5
18-Sep	17.00	2/3	CGK-KUL	-7.4
19-Sep	10.14	2/3	CGK-KUL	-7.8
20-Sep	6.09	2/3	CGK-KUL	-7.3
21-Sep	12.16	2/3	CGK-KUL	-7.6
22-Sep	15.35	2/3	CGK-KUL	-7.6
23-Sep	15.27	2/3	CGK-KUL	-7.2
24-Sep	16.36	3/3	CGK-KUL	-6.9
25-Sep	10.32	2/4	CGK-KUL	-7.2
26-Sep	10.09	2/3	CGK-KUL	-7.4
Rata-rata <i>center of gravity</i>			-7.29	
Modus			-7.4	
Median			-7.35	

Pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa penerbangan pada tanggal 17 September – 26 September 2023 pesawat *Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa* memiliki *stabilizer trim* pada *center of gravity* dengan rata-rata nilai -7.29UP, dengan rentang minimum -6.5 *nose up* dan maksimum stabiliser trim -7.8 *nose up*, hal ini menunjukkan bahwa penerbangan pada kurung waktu tersebut pesawat dalam keadaan *balance* atau seimbang dan tidak memiliki kendala yang berhubungan dengan muatan pesawat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang penulis jabarkan maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kendala petugas *load control* dalam perhitungan *weight and balance* pesawat *Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa*, secara garis besar kendala yang dihadapi petugas *load control* keterlambatan petugas *check-in* dalam melakukan penginputan data jumlah penumpang dan bagasi kedalam sistem yang terhubung dengan petugas *LC* yang menyebabkan petugas *LC* kekurangan waktu dalam menyelesaikan *Loadsheet Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa*.
2. Penentuan letak penumpang, bagasi dan mail pada compartment pesawat *Comac ARJ21-700* maskapai *TransNusa*, dilakukan oleh petugas *check-in*, jika terdapat ketidaksesuaian dengan peletakan *passenger* pada ketiga zona, petugas *LC* melakukan request kepada

petugas check-in dan untuk bagasi serta mail diletakkan dengan memaksimalkan compartment depan terlebih dahulu.

3. Rata-rata *Center of Gravity* pesawat Comac ARJ21-700 dalam kurung waktu 17 September sampai dengan 26 September 2023, memiliki COG -7.29 UP yang menunjukkan bahwa pesawat Comac ARJ21-700 pada penerbangan tersebut dalam keadaan balance.

Berdasarkan kesimpulan diatas maka terdapat beberapa saran yang penulis harapkan dapat membangun efek positif dan diharapkan dapat membawa perubahan yang baik kedepannya antara lain:

1. Bagi PT Jasa Angkasa Semesta, cabang Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Petugas *Load Control* sekira mengecek data penumpang dan bagasi pada sistem secara berkala guna untuk memantau dan memastikan bahwa petugas check-in counter telah melakukan penginputan data muatan pada pesawat Comac ARJ21-700.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
Teruntuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian pada aspek-aspek yang belum diteliti yaitu perbedaan penanganan Loadsheets Comac ARJ21-700 dengan Airbus 320-220 maskapai Trans Nusa di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, R. L. (2021). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ketepatan Waktu Keberangkatan Pesawat (*On Time Performance*) (Studi Kasus di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang). (Skripsi, Universitas Maritim AMNI Semarang).
- Aprilia, D. S. (2019). Penanganan Dan Kendala Petugas *Load Control* Dalam Membuat *Weight And Balance* Pesawat Citilink Airbus A320 Pada PT. Garuda Angkasa Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung (Skripsi, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta).
- Hendra, Y. J. A. M. (2023). Analisis Pengaturan *Underload* Dan *Last Minute Change* Terhadap *Weight And Balance* Pada Pesawat ATR 72-600 Maskapai Wings Air PT. Merpati Angkasa Abadi Bandar Udara Sultan M Kaharuddin Sumbawa. *Ground Handling Dirgantara*, 5(01), 89-98.
- International Air Transport Association (IATA) Airport Handling Manual No.810 Annex A.(1998).Section 2 Load Control, Communicatio, And Departure General Sistem.
- Maulina, E. (2021). Persiapan Petugas Ramp Handling Di Bandara Abdul Rachman Saleh Dalam Proses Persiapan Pemberangkatan. *Jurnal Mitra Manajemen*, 12(2), 79-84.
- Prasetya, A., Novianti, N., & Ardianto, B. (2022). Perbandingan Hukum Mengenai Pagar Pembatas Bandar Udara Menurut Hukum Penerbangan Internasional dan Nasional. *Uti Possidetis: Journal of International Law*, 3(1), 115-135.
- PT Jasa Angkasa Semesta. 2023. "About Us", <https://www.ptjas.co.id/about-us/who-we-are/>, diakses pada 30 Oktober 2023 pukul 14.00 WIB

Putra, D. M., & Adisutjipto, S. T. T. (2020). Analisis *Ground Time* Tipe Pesawat Boeing 737-800 Dan Airbus A320 Guna Mendukung *On Time Performance* Pesawat Pada PT. Gapura Angkasa.

Sugiyono (2020), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Edisi ke-2 Bandung: Alfabeta.

Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang “Penerbangan”, Diakses pada tanggal 5 November 2023 pukul 23.06 WIB https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2009_1.pdf