

STUDI LITERATUR: ANALISIS PENGARUH ARAH DAN KECEPATAN ANGIN PADA KINERJA PENERBANGAN HELIKOPTER

Berlian Marsha Malihah^{1*}, Sudarti²

^{1,2}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
e-mail: berlianmarsha33@gmail.com

Abstrak

Helikopter merupakan model pesawat yang memakai baling-baling berputar atau bisa disebut *blade* yang digunakan untuk melayang. Salah satu unsur penting dalam dunia penerbangan ditentukan oleh kondisi serta kemampuan alat untuk mendapatkan kesuksesan dalam misi penerbangan. Unsur-unsur yang dimaksud berupa pengaturan lalu lintas udara, unsur dari sistem perlengkapan pendaratan tinggal landas, bagian dari kebutuhan navigasi, serta bagian perlindungan dari pangkalan terbang atau pelabuhan udara sampai bagian dari anggota pemadam api di pangkalan terbang. Selain itu terdapat faktor lain dari luar yang sangat berpengaruh terhadap kesuksesan penerbangan, yaitu pengaruh arah dan kecepatan angin saat melakukan penerbangan. maksud dari penulisan artikel ini adalah untuk menganalisis pengaruh arah juga kecepatan angin pada kinerja penerbangan helikopter.

Kata kunci : Angin, Arah, Kecepatan, Helikopter

LITERATURE STUDY: ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF WIND DIRECTION AND SPEED ON HELICOPTER FLIGHT PERFORMANCE

Abstract

A helicopter is a type of aircraft that uses rotating wings or commonly called blades which are used to fly. One of the important elements in the world of aviation is determined by the conditions and capabilities of the equipment to achieve success in the flight mission. The elements in question include air traffic control, elements of the landing and take-off equipment system, elements of the navigation equipment system, as well as security elements from airports or airfields to supporting elements for fire fighting units at airports. Apart from that, there are other external factors that greatly influence the success of a flight, namely the influence of wind direction and speed during a flight. The purpose of writing this article is to analyze the influence of wind direction and speed on helicopter flight performance..

Keywords : Wind, Direction, Speed, Helicopter

PENDAHULUAN

Helikopter secara bahasa berarti *helix* (dalam bahasa Yunani) yang artinya spiral, dan *pteron* (dalam bahasa Yunani) yang artinya sayap. Secara istilah, helikopter adalah pesawat dengan baling-baling yang berputar serta mampu berjalan naik dan turun selaku vertikal maupun horizontal dan beroperasi di udara dengan memfungsikan energi yang dirakit untuk rotor. Helikopter saat ini telah bertumbuh menjelma salah satu media pengangkutan udara yang nyaman digunakan serta mempunyai

instrumen yang hebat pada kompetensi mengudara yang baik [1].

Helikopter saat ini sering digunakan pada bidang industri, baik itu dalam industri perminyakan maupun industri pertambangan. Selain itu juga, helikopter digunakan dalam kegiatan evakuasi sasaran petaka maupun musibah. Kemajuan helikopter sangat berkaitan bagi mencitrakan pada wilayah pegunungan yang mana lagi berlimpah wilayah dengan bidang yang kurang dangkal pula kapasitas dari penggunaan helikopter sebagai kendaraan udara sangat dimanfaatkan pada kondisi tersebut. Akan tetapi, dalam penggunaannya, kinerja dari

helikopter tidak selalu mulus, terkadang mengalami berbagai kendala. Kendala yang sering dialami ialah adanya angin yang dapat mempengaruhi kinerja penerbangan helikopter itu sendiri [2].

Salah satu unsur penting dalam dunia penerbangan ditentukan oleh kondisi serta kemampuan alat untuk mendapatkan kesuksesan dalam misi penerbangan. Unsur-unsur yang dimaksud berupa pengaturan lalu lalang udara, bagian dari pola peralatan pendaratan tinggal landas, unsur sistem peralatan navigasi, serta partikel proteksi dari bandar udara sampai partikel pembantu anggota pemadam kebakaran di lapangan terbang. Selain itu terdapat faktor lain dari luar yang sangat berpengaruh terhadap kesuksesan penerbangan, yaitu pengaruh arah dan kecepatan angin saat melakukan penerbangan [3].

Pemodelan dinamika penerbangan helikopter juga penting untuk mempersiapkan kinerja dari helikopter itu sendiri. Adanya pemodelan tersebut dengan tujuan untuk membangun korelasi antara gerak helikopter, gaya luar (momen), dan pengontrolnya berdasarkan hukum fisika yang dikaitkan dengan teori aerodinamis dan hasil dinamika struktural. Model dinamika pada penerbangan helikopter tidak hanya menjadi dasar dari perancangan sistem kendali saja, akan tetapi juga pengukuran utama untuk mengembangkan dan menganalisis fitur kualitas helikopter ketika mendapatkan pengaruh dari angin atau faktor eksternal lain [4].

METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini menggunakan metode studi literatur (*literature study*). Studi literatur yang dimaksud merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan cara menggalang data pustaka, membaca, pencatatan, dan pengelolaan data yang dilakukan dengan objektif, sistematis, analitis, serta kritis. Observasi menggunakan pola riset referensi mempunyai bekal yang mirip dengan observasi metode lainnya. Namun, awal dari pola penggabungan data melalui pengutipan data secara bertahap, memahami, menulis, hingga membuat objek observasi melalui buku, jurnal, easi, maupun produk observasi sebelumnya [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Penerbangan Helikopter

Ketika helikopter melayang di udara, terdapat beberapa aspek yang berimbas kinerja dari helikopter itu sendiri. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari helikopter antara lain:

1) *Density Altitude*

Kerapatan udara atau biasa dikenal dengan *density* bergantung atas rangkap peristiwa. Yang pertama adalah ketinggian, karena kerapatan udara beragam dari maksimum di permukaan laut hingga minimum dengan ketinggian maksimum. Kedua melibatkan pergantian lapisan udara. Karena lapisan udara merubah suhu, tekanan atau kelembaban atmosfer yang dapat berubah, kerapatan udara dapat bervariasi bahkan pada ketinggian yang sama dari hari ke hari atau dari lokasi lainnya. Beberapa aspek dapat berperan atas kerapatan udara menyebabkan dua kesulitan bagi pilot. Sebab apabila seorang pilot mampu meluncur pada titik lepas landas tertentu dengan massa tertentu pula, maka bukan berarti bahwa ia bisa meluncur pada ketinggian yang lebih tinggi [6].

Walaupun seorang penerbang helikopter mampu menerbangkan muatan tertentu pada suatu hari, namun ia tidak dapat menerbangkan muatan yang sama pada hari lain dalam masa yang berlainan di waktu yang serupa jika terjadi perubahan tekanan, suhu atau kelembaban di lokasi lepas landas. Jadi yang penting bagi pilot bukan hanya ketinggian sebenarnya tetapi juga apa yang biasa disebut kepadatan ketinggian. Pada analisis ini pengaruh kepadatan sangat kecil karena penambahan ketinggian hanya 20meter, 25 meter, hingga 30 meter.

2) *Ketinggian*

Semakin jauh selang yang ditempuh maka udaranya akan semakin tipis atau tipis. Faktanya, tekanan atmosfer yang bersirkulasi pada kapasitas udara menurun, yang menyebabkan molekul-molekul udara semakin menjauh. Udara padat mengandung molekul-molekul udara yang jaraknya berdempetan, sedangkan udara kecil mengandung lebih sedikit molekul udara sebab jaraknya kejauhan. Dengan bertambahnya ketinggian, kepadatan ketinggian juga akan meningkat [7].

3) *Weight*

Biasanya berat dianggap sebagai nilai konstan, seperti berat helikopter, bahan bakar,

dan pembonceng. Mekanisme mesin layak merakitkan daya timbang yang cukup untuk mengatasi atau menyeimbangkan berat total helikopter dan penumpang. Agar helikopter dapat terbang lurus dari tanah, dikarenakan dengan meningkatkan sudut pitch sudu-sudu rotor utama. Faktor beban yaitu kesetaraan antara massa yang dibawa oleh perangkat rotor utama dengan berat asli helikopter beserta isinya [8].

Disk loading adalah perpaduan berat terhadap jumlah luas cakram pada mesin utama dan ditentukan dengan membagi berat total helikopter dengan luas cakram pada rotor. Saat helikopter bergerak, beban cakram berubah. Semakin besar daya yang dibutuhkan maka semakin besar pula beban yang dibutuhkan guna mempertahankan kecepatan rotor.

Analisis Pengaruh Arah dan Kecepatan Angin pada Kinerja Penerbangan Helikopter

Pada dunia penerbangan terdapat unsur arah serta kecepatan angin yang dibutuhkan sebagai penentu dimana dan mau kemana penerbangan tertera akan terbang dan juga mendarat dengan cara melakukan perhitungan kelajuan udara yang berlangsung. Sementara itu pada penerbangan, kelajuan udara bermanfaat guna melindungi letak kendaraan ketika berada di udara. Arah yang berubah serta kelajuan udara yang relevan harus selalu diadakan untuk keamanan penerbangan ketika akan terbang maupun ketika mendarat.

Selain itu juga material yang dipilih adalah satu dari prosedur berharga ketika membuat desain produk untuk menentukan seberapa kuat kendaraan dalam mengontrol pengaruh arah dan kecepatan angin pada kinerja penerbangan helikopter. Penentuan material bermaksud untuk memilah bahan yang mempunyai sifat paling tepat dengan syarat-syarat yang diperlukan didalam bentuk kendaraan. Diketahui bahwa material plastik mempunyai rasio kekuatan terhadap berat yang baik, daya tahan yang tinggi, serta relatif murah. Material plastik yang sering digunakan antara lain *Polycarbonate (PC)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *Polyamide (PA6)*, serta *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)* [9].

Helikopter pada dasarnya merupakan pesawat berkecepatan rendah, dengan jangkauan ketinggian rendah, dan jarak pendek. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi helikopter, daya tahan, jangkauan, kecepatan

maju, merupakan hal yang sangat penting untuk dipersiapkan dalam mengatasi pengaruh-pengaruh eksternal yang akan mempengaruhi penerbangan, seperti pengaruh kecepatan dan arah angin. Pada umumnya, total daya yang dikonsumsi oleh helikopter terdiri dari daya induksi rotor utama, daya profil rotor utama, daya rotor ekor, dan daya parasit badan kendaraan. Teknologi *morphing* rotor diketahui memberikan solusi yang efektif untuk mengurangi daya induksi pada rotor utama [10].

Penurunan kecepatan rotor dapat secara efektif mengurangi daya rotor ketika terbang pada kondisi ketinggian rendah dan bobot kendaraan yang ringan, meskipun pengurangan daya akan berkurang seiring dengan peningkatan ketinggian. Hal ini disebabkan adanya pengurangan efektivitas daya profil rotor dengan menurunkan kecepatan rotor. Ketika berada di udara dan terbang dengan ketinggian rendah kedepan, daya yang diinduksi oleh rotor akan mendominasi total daya dari helikopter. Berbeda dengan penerbangan kecepatan tinggi, sudut serang bilah harus ditingkatkan untuk menghasilkan daya dorong yang cukup untuk memangkaskan helikopter karena pengurangan kecepatan rotor yang dapat memperburuk area *stall* dan menurunkan kemampuan pengurangan daya [10].

Dalam konsep aliran fluida udara, dapat diperkirakan bahwa udara mengaruhi sayap dimensi satu, seperti berada pada keadaan yang konstan, tetap dan mengalir. Berdasarkan konsep fluida yang tepat bahwa saat satu fluida mengalir akan menolak terjadi gesekan dua elemen pada fluida tersebut. Sehingga, kegagalan induksi merupakan hal yang merugikan dalam fluida dan kerugian lainnya yang dihasilkan dari aksi viskosita yang dianggap tidak berubah sepanjang waktu. Sehingga terdapat asumsi bahwa satu dimensi yang mengalir dan bersifat konstan antar baling-baling ketika dilewati, dengan pengertian lain karakter fluida berubah ketika posisinya tegak terhadap baling-baling [11].

Pengaruh arah dan kecepatan angin pada kinerja helikopter, sering terjadi pada daerah lepas pantai. Penerbangan helikopter pada daerah lepas pantai, sebagian besar berfokus pada operasinya, statistik dan analisis kecelakaan, serta logistik transportasi. Penerbangan lepas pantai pada umumnya terdiri dari 5 bagian, yaitu yang pertama satu kali lepas

landas di darat, sebagian besar penerbangan diatas laut, satu atau lebih landasan helikopter yang mendarat/lepas landasnya di lepas pantai, penerbangan melintasi laut kembali ke pangkalan di darat, serta satu kali pendaratan di darat [12].

KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan bahwa helikopter sebagai kendaraan yang dijalankan di udara mempunyai kendala yang terjadi pada kendaraan udara pada umumnya, yaitu adanya pengaruh arah dan kecepatan angin yang dapat mempengaruhi penerbangan. Saat helikopter melaju di udara, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja dari helikopter antara lain *density altitude*, ketinggian, dan *weight*. Untuk meningkatkan efisiensi helikopter, daya tahan, jangkauan, kecepatan maju, merupakan hal yang sangat penting untuk dipersiapkan dalam mengatasi pengaruh-pengaruh eksternal yang akan mempengaruhi penerbangan, seperti pengaruh kecepatan dan arah angin.

Dalam konsep aliran fluida udara, dapat disimpulkan bahwa udara mengaruhi baling-baling dimensi satu, seakan berada pada keadaan yang konstan atau tetap. Berdasarkan konsep fluida ideal bahwa saat satu fluida mengalir sehingga tidak terjadi gesekan antar benda pada fluida tersebut. Oleh sebab itu, kegagalan induksi adalah hal utama kerugian dalam fluida dengan penyebab lainnya yang dihasilkan dari aktivitas viskosita yang dianggap tidak berganti selamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lemmon, M. T., R. D. Lorenz, J. Rabinovitch, C. E. Newman, N. R. Williams, R. Sullivan, M. P. Golombek, J. F. Bell, J. N. Maki, & A. V. Retortillo. (2022). Lifting and Transport of Martian Dust by the Ingenuity Helicopter Rotor Downwash as Observed by High-Speed Imaging From the Perseverance Rover. *Journal of Geophysical Research: Planets*.
- [2] Strbac, A., T. Martini, D. H. Greiwe, F. Hoffmann, & M. Jones. (2021). Analysis of rotorcraft wind turbine wake encounters using piloted simulation. *Journal Aeronautical*, 12:273-290.
- [3] Ishak, S., & Lukito, I. (2020). Analisa Pengaruh Arah dan Kecepatan Angin Saat *Take Off* dan *Landing* di Bandara Adisucipto Yogyakarta. *Jurnal Saintek STT Pekanbaru*, Vol. 8 No. 2:91-95.
- [4] Chen, R., Y. Yuan, & D. Thomson. (2021). A review of mathematical modelling techniques for advanced rotorcraft configurations. *Progress in Aerospace Science*, Vol. 120.
- [5] Putri, F. A., D. Bramasta, S. Hawanti. (2020). Studi Literatur Tentang Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran The Power Of Twodi SD. *Jurnal Edicatio FKIP Unma*, Vol. 6 No. 2:605-610.
- [6] Petrofic, Z., S. Stupar, I. Kostic, & A. Simonovic. (2020). Determination of a Light Helicopter Flight Performance at the Preliminary Design Stage. *Journal of Mechanical Engineering*, 56(9), 535-543.
- [7] Brown, T. A. (2020). Investigation of Factors Impacting A Helicopter Height-Velocity Diagram. *Air Force Institute of technology*.
- [8] Bertolino, A. C., M. Gaidano, S. Smorto, P. G. Porro, & M. Sorli. (2023). Development of a High-Performance Low-Weight Hydraulic Damper for Active Vibration Control of the Main Rotor on Helicopters. *Departemen of Mechanical and Aerospace Engineering*.
- [9] Wibawa, L. A. N. (2021). Pengaruh Kecepatan *Landing* dan Pemilihan Material terhadap Faktor Keamanan *Landing Skid* Helikopter Tanpa Awak Menggunakan Ansys Workbench. *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy*, Vol. 5 (2):161-167.
- [10] Hon, D., V. Pastrikakis, G. N. Barakos. (2020). Helicopter performance improvement by variable rotor speed and variable blade twist. *Aerospace Science and Technology*, Vol. 54.
- [11] Ramdhani, M. Z. J., & Utama. I. K. A. P. (2021). Analisis Aliran Fluida Udara akibat Pendaratan Helikopter terhadap Permukaan *Helideck* pada Kapal. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 7 No. 1:36-41.
- [12] Neto, C.R., & Andrade, D. (2022). Comparison between Performance Requirements for Certification and Performance Requirements for Operation of Transport Category Rotorcraft. *Journal Aero Technical Manage*.