

## Mengeksplorasi Konsep Pesawat Terbang Berdasarkan Hukum Fisika dan Perspektif Al-Qur'an

<sup>1</sup>Mutiara Rahma, <sup>2</sup>Ni'matul Udzma

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Kalimantan Selatan

Email: [2310121220001@mhs.ulm.ac.id](mailto:2310121220001@mhs.ulm.ac.id), [2310121120007@mhs.ulm.ac.id](mailto:2310121120007@mhs.ulm.ac.id)

**Abstract.** *This writing aims to understand and discuss the concept of aircraft from the perspective of Fluid Dynamics in Physics and from the viewpoint of the Qur'an. Dynamic Fluid has already been mentioned in the Qur'an specifically in Surah Al-Mulk, verse 19. This writing uses the literature review method. This method uses several literature concepts on fluid dynamics physics, then integrating them with various information found in the Qur'an. The result of the writing shows that the physics-related fluid dynamics concepts can be integrated with the verses contained in the Qur'an. In this writing, we analyze how Dynamic Fluid, which is the theory of Bernoulli's law, leads to an understanding of the force generated by flowing air around the aircraft. This indicates that the difference in air pressure at the front and rear parts of the aircraft causes the aircraft to move.*

**Keywords:** *Dynamic Fluid, Aircraft, Al-Qur'an*

**Abstrak.** Penulisan ini bertujuan untuk memahami dan membahas konsep pesawat terbang dari segi Fisika yaitu Fluida Dinamis dan dari pandangan Al-Qur'an. Fluida dinamis sudah dijelaskan dalam Al Qur'an tepatnya pada surat Al-Mulk ayat 19. Penulisan ini menggunakan metode literature review. Metode ini menggunakan beberapa literatur konsep fisika mengenai fluida dinamis kemudian mengintegrasikannya dengan berbagai informasi yang terdapat pada Al Qur'an. Hasil penulisan menunjukkan bahwa konsep fisika terkait fluida dinamis dapat diintegrasikan dengan ayat-ayat yang terkandung dalam Al Qur'an. Dalam penulisan ini, kami menganalisis bagaimana Fluida Dinamis yaitu teori hukum Bernoulli mengarahkan pada pemahaman tentang gaya yang dihasilkan oleh udara yang mengalir di sekitar pesawat dapat menunjukkan bahwa perbedaan tekanan udara pada bagian depan dan belakang pesawat memicu gerakan pesawat tersebut.

Kata Kunci : Fluida Dinamis, Pesawat, Al-Qur'an

### LATAR BELAKANG

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam baik yang ada di darat, air, maupun udara yaitu fisika. Pembelajaran fisika memiliki banyak fokus bahasan, salah satunya sebagai pembentuk keyakinan kepada pembaca terhadap alam ciptaan Allah SWT dan keagungan-Nya. Dalam kajian ilmu fisika, banyak terdapat bukti-bukti ilmiah yang bisa membuat seseorang merasa takjub dan semakin yakin akan

ciptaan Allah SWT yang sangat indah dan yang pasti akan menambah iman kepada Allah SWT (Ashari et al., 2019). Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang dapat menjelaskan seluruh fenomena yang terjadi pada kehidupan di alam semesta. Selain itu, fisika juga sebagai landasan teknologi, hal itu dapat dijelaskan secara konsep ilmu fisika dalam kehidupan sehari – hari. Pembahasan pada materi fisika yang berkaitan dengan air dan udara adalah fluida dinamis. Fluida dinamis merupakan salah satu cabang ilmu fisika yang membahas tentang sifat-sifat fluida yaitu cair dan gas yang mengalir atau bergerak. Konsep fluida dinamis dapat dijumpai disekitar kita, mulai dari menyiram tanaman menggunakan selang, berhembusnya angin karena kipas, sampai cara burung bisa terbang diudara.

Pada saat ini, dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan sangat pesat, yaitu salah satunya adalah pada bidang transportasi. Transportasi yang semakin berkembang dan canggih tidak terlepas kaitannya dengan penerapan konsep fisika. Dengan berkembangnya transportasi yang sangat pesat, banyak transportasi baru yang ada baik transportasi darat, laut ataupun udara. Dahulu sebelum berkembangnya transportasi, perjalanan antar daerah, provinsi, pulau bahkan antar negara dibutuhkan waktu yang lama. Namun, saat ini perjalanan tersebut dapat ditempuh dalam hitungan jam, menggunakan transportasi udara yaitu pesawat. Pesawat terbang modern saat ini juga menggunakan konsep fluida dinamis untuk bisa terbang dengan baik. Ternyata Allah SWT telah menjelaskan tentang konsep terbang yang berkaitan dengan fluida dinamis pada Q.S. Al-Mulk ayat 19 yang berbunyi

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَفَّتْ وَبَقِيضٌ مَّا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا الرَّحْمَنُ إِنَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ بَصِيرٌ

Artinya : Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang mengembangkan dan mengatupkan sayapnya di atas mereka? Tidak ada yang menahannya (di udara) selain Yang Maha Pengasih. Sesungguhnya Dia Maha Melihat segala sesuatu.

Dari ayat tersebutlah menginspirasi seorang tokoh muslim bernama Abbas bin Firnas merintis ilmu kedirgantaraan. Abbas bin Firnas menciptakan mesin terbang layang (glider). Pada percobaannya, Abbas bin Firnas berhasil terbang selama 10 menit namun Abbas bin Firnas terluka cukup parah karena pendaratannya gagal. Akan tetapi, Abbas bin Firnas telah merintis teori struktur *ornithopter*, yakni komponen utama yang menentukan kestabilan pesawat terbang saat mendarat. Penemuan *ornithopter* oleh Abbas bin Firnas telah menginspirasi banyak ilmuwan untuk mengembangkan teknologi penerbangan modern. Selain Q.S. Al- Mulk ayat 19 pada Q.S. As- Saba ayat 12 yang berbunyi

وَلَيْسُلَيْمَانَ الرِّيحَ غُدُوها شَهْرٌ وَرَوَّاحها شَهْرٌ وَأَسَلْنَا لَهُ عَيْنَ الْقِطْرِ وَمِنَ الْجِنِّ مَن يَعْمَلُ بَيْنَ يَدَيْهِ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَمَن يَزِغْ مِنْهُمْ عَنْ أَمْرِنَا نُذِقْهُ مِنْ عَذَابِ السَّعِيرِ

Artinya: Bagi Sulaiman (Kami tundukkan) angin yang (jarak tempuh) perjalanannya pada waktu pagi sama dengan perjalanan sebulan dan perjalanannya pada waktu sore sama dengan perjalanan sebulan (pula) serta Kami alirkan cairan tembaga baginya. Sebagian dari jin ada yang bekerja di hadapannya dengan izin Tuhannya. Siapa yang menyimpang di antara mereka dari perintah Kami, Kami rasakan kepadanya azab (neraka) Sa'ir (yang apinya menyala-nyala).

Ternyata, banyak penemu muslim di Cordoba telah melakukan penelitian serupa 8 abad sebelumnya. Banyak aspek yang mereka pelajari diantaranya bentung sayap, struktur

tubuh, dan juga berbagai jenis bulu burung. Namun, tujuan mereka bukanlah untuk menciptakan mesin terbang. Tujuan mereka adalah untuk membuka tabir rahasia ciptaan Allah swt yang disebut dalam surat Al Mulk: 19. Ayat tersebut menggugah banyak orang di Cordoba untuk mengobservasi penciptaan burung. Mereka ingin menjadi orang-orang yang berakal dengan mempelajari burung dan mensyukuri kehebatan Sang Pencipta. Konsep fisika tentang penerbangan burung sudah ada dalam Al Qur'an sejak 1400 tahun yang lalu. Dan kita sebagai umat islam harus bersyukur atas semua yang telah Allah berikan kepada kita.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan mereview berbagai literatur tentang ilmu aerodinamika dan fluida dinamis yang berkaitan dengan pengembangan alat transportasi modern. Menurut Al-Qur'an dan penemuan modern yang diintegrasikan terhadap pembelajaran fisika. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang pembahasan fluida dinamis dan pemanfaatannya di bidang transportasi serta fluida dinamis menurut islam dan nilai keislaman terhadap pembelajaran fisika. Data yang digunakan berasal dari berbagai jurnal tentang penelitian fluida dinamis dan aerodinamika. Data yang di ambil adalah data yang paling relevan dan memiliki hubungan antara teori fluida dinamis dan kaitannya dengan nilai keislaman sebagai pembelajaran fisika.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Fluida adalah istilah yang digunakan untuk menyebut segala jenis zat yang dapat mengalir. Baik itu dalam bentuk cairan ataupun gas, selama bisa mengalir maka akan disebut fluida. Hampir semua bentuk air dan gas disebut fluida karena zat cair dan gas memiliki sifat fisik yang sama, yaitu dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lain. Fluida sebagai zat yang berubah bentuk secara kontinu bila terkena tegangan geser. Fluida mempunyai molekul yang terpisah jauh, gaya antar molekul kecil dari pada benda padat dan molekul-molekulnya lebih bebas bergerak, dengan demikian fluida lebih mudah terdeformasi. Contoh fluida yang paling sederhana adalah air dan udara. Fluida terbagi menjadi dua yaitu fluida statis dan fluida dinamis

Fluida dinamis adalah fluida yang mengalir, sehingga dalam alirannya terdapat garis arus. Fluida dinamis mempelajari tentang tentang sifat-sifat fluida yang mengalir atau bergerak. Contoh pada zat cair, yaitu air, minyak, susu, bensin, solar dan lain-lain. Contoh pada zat gas, yaitu uap, gas dan asap.

Untuk mempermudah mempelajari fluida dinamis, para ilmuwan telah bersepakat untuk membuat asumsi tentang fluida dinamis. Sifat-sifat dinamis yang telah disepakati oleh para ilmuwan antara lain yaitu:

- a. Tidak kompresibel, artinya tidak mempunyai perubahan volume jika ditekan
- b. Tanpa gesekan ( viskositas )
- c. Alirannya stasioner, artinya partikel-partikel yang mengalir menurut garis alir.

Ada beberapa jenis dari aliran fluida. Lintasan yang dilalui oleh suatu fluida yang sedang bergerak disebut dengan garis alir. Berikut ini beberapa jenis aliran fluida yakni sebagai berikut :

- a. Aliran lurus atau laminer yakni aliran fluida lurus. Lapisan-lapisan yang bersebelahan meluncur satu sama lain dengan lancar dan lurus. Pada aliran ini partikel fluida akan bergerak mengikuti lintasan yang mulus. Selain itu, lintasan ini tak saling bersilangan antara satu dengan yang lainnya. Aliran laminer dapat ditemukan pada air yang dialirkan melalui slang atau pipa.
- b. Aliran turbulen yakni aliran yang disertai dengan adanya lingkaran-lingkaran tak menentu dan menyerupai pusaran. Aliran turbulen kerap kali ditemukan di selokan maupun sungai.

Penerapan pada gaya angkat sayap pesawat pada fluida dinamis terdapat dalam Q.S. Al- Jaatsiyah ayat 5 dan Q.S. Al-Jatsiyah ayat 13.

- Q.S Al Jaatsiyah ayat 5

وَاخْتَلَفِ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيحِ ءَايَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya : “Dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan oleh Allah SWT dari langit lalu dihidupkan-Nya dengan air hujan itu bumi setelah matinya, dan pada perkisaran angin terdapat pula tanda-tanda (kekuasaan) Allah bagi kaum yang berpikir”

Dalam ayat tersebut, Allah SWT menyebutkan beberapa fenomena alam yang menjadi tanda-tanda kebesaran-Nya, salah satunya adalah "pada perkisaran angin". Perkisaran angin ini dapat dikaitkan dengan prinsip yang dijelaskan dalam hukum Bernoulli. Hukum Bernoulli menyatakan bahwa pada saat fluida (dalam hal ini udara) mengalir, tekanan di dalam fluida akan berkurang seiring dengan meningkatnya kecepatan aliran fluida tersebut. Ini terjadi karena adanya prinsip konservasi energi. Ketika angin bergerak, sesuai dengan hukum Bernoulli, tekanan udara di sekitar angin akan berkurang, sementara kecepatan angin akan meningkat. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan yang dapat menggerakkan benda-benda di sekitarnya, seperti sayap pesawat terbang atau baling-baling kincir angin. Fenomena ini menunjukkan betapa indah dan teraturnya ciptaan Allah SWT. Hukum-hukum fisika yang ditemukan oleh manusia, seperti hukum Bernoulli, sebenarnya merupakan tanda-tanda kebesaran Allah yang dapat dipelajari dan direnungkan oleh manusia yang berakal.

- Q.S Al Jaatsiyah ayat 13

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : “ Dia telah menundukkan (pula) untukmu apa yang ada dilangit dan apa yang ada dibumi semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”.

Dalam ayat tersebut, Allah SWT menyatakan bahwa Dia telah menundukkan segala sesuatu yang ada dibumi dan dilangit untuk manusia. Salah satu contohnya yaitu fluida dinamis, seperti angin dan air yang mengalir. Dalam ayat ini juga menjelaskan mengenai gaya angkat yakni gaya yang timbul akibat adanya perbedaan tekanan pada permukaan atas dan bawah suatu benda yang dialiri fluida. Gaya angkat ini juga dapat dimanfaatkan dalam

berbagai aplikasi, seperti pada sayap pesawat terbang dan baling-baling helikopter. Dan ini menunjukkan bahwa Allah SWT telah fenomena alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia yang berakal.

## Besaran-Besaran dalam Fluida Dinamis

### 1. Persamaan Kontinuitas

Debit adalah volume fluida ( $V$ ) yang mengalir dalam satuan waktu ( $t$ ) melalui penampang lintang tertentu dengan luas ( $A$ ) dan kecepatan ( $v$ ). Sehingga jika dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t}$$

atau

$$Q = A \cdot v$$

Keterangan:

$Q$  = debit aliran fluida ( $m^3/s$ )

$V$  = volume fluida yang mengalir ( $m^3$ )

$t$  = selang waktu ( $s$ )

$A$  = luas permukaan ( $m^2$ )

$v$  = kecepatan fluida ( $m/s$ )

Persamaan kontinuitas ialah suatu ungkapan matematis mengenai hal bahwa jumlah netto massa yang mengalir ke dalam sebuah permukaan terbatas sama dengan pertambahan massa di dalam permukaan. Untuk fluida tak termampatkan yang alirannya tenang. Di mana bagian sebuah pembuluh aliran antara dua penampang lintang tetap yang luasnya  $A_1$  dan  $A_2$ . Misalkan  $V_1$  dan  $V_2$  adalah kecepatan dipenampang-penampang tersebut.

Air yang mengalir di dalam pipa air dianggap mempunyai debit yang sama di sembarang titik. Atau jika ditinjau 2 tempat, maka:

Debit aliran 1 = Debit aliran 2, atau :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Persamaan kontinuitas adalah salah satu prinsip dasar dalam mekanika fluida. Persamaan ini menggambarkan prinsip konservasi massa dalam aliran fluida. Secara sederhana, persamaan kontinuitas menyatakan bahwa laju aliran massa yang masuk ke dalam suatu volume kontrol harus sama dengan laju aliran massa yang keluar dari volume kontrol tersebut.

Secara matematis, persamaan kontinuitas dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho v) = 0$$

Dimana:

-  $\rho$  adalah massa jenis fluida

-  $v$  adalah kecepatan fluida

-  $t$  adalah waktu

-  $\nabla \cdot (\rho v)$  adalah divergensi dari vektor kecepatan fluida yang dikalikan dengan massa jenis

Persamaan ini menunjukkan bahwa:

- Perubahan massa jenis terhadap waktu ( $\partial\rho/\partial t$ ) harus sama dengan minus divergensi dari fluks massa ( $\rho v$ ).
- Jika divergensi dari fluks massa bernilai nol, maka massa jenis fluida tidak berubah terhadap waktu.
- Jika divergensi dari fluks massa tidak nol, maka massa jenis fluida akan berubah terhadap waktu.

Persamaan kontinuitas menyatakan bahwa tidak ada massa yang hilang atau diciptakan dalam volume kontrol tersebut. Ini berarti bahwa laju aliran massa yang masuk harus sama dengan laju aliran massa yang keluar. Persamaan kontinuitas dapat diturunkan dengan menggunakan prinsip konservasi massa. Pertimbangkan suatu volume kontrol yang dibatasi oleh permukaan tertutup. Laju perubahan massa di dalam volume kontrol sama dengan selisih antara laju aliran massa yang masuk dan laju aliran massa yang keluar melalui permukaan volume kontrol.

Persamaan ini menunjukkan bahwa perubahan massa jenis terhadap waktu ditambah dengan divergensi dari fluks massa harus sama dengan nol. Ini berarti bahwa tidak ada massa yang hilang atau diciptakan dalam volume kontrol tersebut. Persamaan kontinuitas berlaku untuk aliran fluida yang baik bersifat laminar maupun turbulen, kompresibel maupun inkompresibel. Persamaan ini merupakan salah satu persamaan yang fundamental dalam dalam mekanika fluida yang digunakan untuk menganalisis dan memprediksi perilaku atau sifat aliran fluida.

Berdasarkan persamaan kontinuitas, laju aliran fluida dan tekanannya dapat berubah-ubah tergantung pada ketinggian seperti keadaan statis. Dari hal tersebut bisa didapatkan hubungan penting yang disebut persamaan Bernoulli yang menghubungkan tekanan, laju aliran dan ketinggian untuk aliran, fluida inkompresibel yang ideal. Persamaan Bernoulli yaitu alat pokok dalam menganalisis sistem perpipaan, stasiun pembangkit listrik tenaga air dan penerbangan pesawat.

## 2. Hukum Bernoulli

Azas Bernoulli menyatakan bahwa “Pada pipa mendatar, fluida yang memiliki kecepatan aliran paling kecil maka tekanan fluidanya paling besar. Sebaliknya, fluida yang memiliki kecepatan aliran paling besar maka tekanan fluidanya paling kecil”. Hukum ini pertama kali ditemukan oleh Daniel Bernoulli (1700-1782) yang membahas mengenai fluida yang bergerak. Hukum Bernoulli merupakan hukum yang berlandaskan pada hukum kekekalan energi yang dialami oleh aliran fluida. Hukum ini menyatakan bahwa jumlah tekanan ( $p$ ), energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama pada setiap titik sepanjang suatu garis arus. Jika dinyatakan dalam persamaan menjadi :

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$$

Dimana :

$P$  = tekanan air (Pa)

$v$  = kecepatan air (m/s)

$g$  = percepatan gravitasi

$h$  = ketinggian air (m)

$\rho$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )

### 3. Pesawat Terbang

Hukum Bernoulli memiliki berbagai macam penerapan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya pada pesawat terbang. Pesawat terbang dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Penampang sayap pesawat terbang mempunyai bagian belakang yang lebih tajam dan sisi bagian atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Fungsi sayap dalam pesawat terbang, yaitu menghasilkan gaya angkat ke atas yang membuat pesawat bisa terbang. Penampang sayap pesawat terbang memiliki sisi bagian depan yang melengkung dan tebal daripada sisi bagian belakangnya dan sisi bagian atas lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Sehingga, depan bentuk penampang sayap pesawat terbang tersebut menyebabkan garis-garis aliran udara. Garis-garis aliran udara di bagian atas sayapnya lebih rapat daripada di bagian bawahnya. Hal ini di bagian atas sayap ( $v_1$ ) lebih besar daripada aliran udara di bagian bawah sayap ( $v_2$ ), yaitu ( $v_1 > v_2$ ). Sesuai dengan hukum Bernoulli, pada tempat yang memiliki kecepatan aliran paling besar maka tekanannya paling kecil. Sehingga tekanan udara di atas sayap ( $P_1$ ) lebih kecil daripada di bawah sayap ( $P_2$ ), yaitu ( $P_1 < P_2$ ). Perbedaan tekanan ( $P_2 - P_1$ ) inilah yang akan menghasilkan gaya angkat sayap pada pesawat terbang. Pesawat terbang dapat terangkat ke atas jika gaya angkat lebih besar daripada berat pesawat. Jadi, suatu pesawat dapat terbang atau tidak tergantung dari berat pesawat, kelajuan pesawat dan ukuran sayapnya. Makin besar kecepatan pesawat, makin besar kecepatan udara. Hal ini berarti gaya angkat sayap pesawat makin besar. Demikian pula, makin besar ukuran sayap makin besar pula gaya angkatnya. Sehingga, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_2 - F_1 = (P_2 - P_1).A$$

Rumus gaya angkat sayap pada pesawat terbang adalah :

$$F_2 - F_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) \cdot A$$

Keterangan:

$\rho$  = massa jenis udara ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$v_1$  = kecepatan aliran udara pada bagian atas pesawat ( $\text{m}/\text{s}$ )

$v_2$  = kecepatan aliran udara pada bagian bawah pesawat ( $\text{m}/\text{s}$ )

$F_2 - F_1$  = Gaya angkat pesawat (N)

$P_1$  = tekanan udara di bagian atas sayap (Pa)

$P_2$  = tekanan udara di bagian bawah sayap (Pa)

$A$  = luas penampang total sayap ( $\text{m}^2$ )

Jadi, agar pesawat dapat terangkat ke atas, gaya angkat harus lebih besar daripada berat pesawat  $F_1 - F_2 > mg$

### Fluida Dinamis dalam Islam

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat Al Mulk ayat 19 yang berkaitan dengan konsep fluida dinamis yang berbunyi

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَافِتٍ وَيَقْبِضْنَ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا الرَّحْمَنُ إِنَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ بَصِيرٌ

Artinya : Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang mengembangkan dan mengatupkan sayapnya di atas mereka? Tidak ada yang menahannya (di udara) selain Yang Maha Pengasih. Sesungguhnya Dia Maha Melihat segala sesuatu.

Ayat-ayat Al-Quran sudah menjadi pedoman, menunjukkan bahwa manusia mampu berpikir, membaca, dan menganalisis ayat-ayat Al-Quran dan fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Arti ayat diatas menjelaskan tentang kebesaran Allah SWT yang telah menciptakan segala sesuatu dengan penuh makna dan pembelajaran. Seperti dalam tafsir Quraish Shihab yakni:

“Apakah mereka buta dan tidak melihat burung-burung di atas mereka mengembangkan dan melipat sayap-sayapnya secara silih berganti? Tidak ada yang dapat menahannya agar tidak jatuh kecuali Tuhan Yang Maha Pemurah. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui segala sesuatu. Dia memberikan yang terbaik kepada segala sesuatu(1). (1) Al-shaff yang terambil dari kata al-shâffât dalam ayat ini berarti burung membentangkan kedua sayapnya dengan tanpa digerakkan. Terbangnya burung adalah suatu mukjizat yang baru diketahui setelah berkembang ilmu aeronautika dan teori aerodinamika Tetapi yang mengundang kekaguman adalah apabila seekor burung dapat terbang di udara sampai hilang dari pandangan tanpa menggerakkan kedua sayapnya. Ilmu pengetahuan membuktikan bahwa burung-burung yang terbang tanpa menggerakkan kedua sayapnya itu sebenarnya terbang di

atas aliran-aliran udara yang muncul, baik karena benturan udara dengan segala sesuatu yang menghalanginya atau karena tingginya tekanan udara panas. Hampir semua burung memiliki spesifikasi berikut: berat badan yang ringan, struktur tubuh yang kuat, tingginya kemampuan jantung, peredaran darah dan alat pernafasan serta keseimbangan tubuh. Spesifikasi itu diberikan oleh Allah untuk menjaganya di udara ketika membentangkan dan melipat kedua sayapnya. Kecuali burung-burung jenis besar yang berbeda, dibanding lainnya, karena memiliki besar rongga dada yang sederhana. Tetapi dengan lengkungan dan ikatannya di sayap yang kuat, dia bisa membentangkan sayapnya dalam waktu lama. Adapun burung-burung kecil yang mengandalkan kepakan dalam terbangnya, selalu menggerakkan sayapnya ke bawah dan ke depan agar terdorong dan terangkat ketika terbang. Kemudian melipat sayapnya dan tetap terbang dengan kekuatan dorongan yang telah dihasilkannya. Demikianlah konstruksi anatomi berbagai jenis burung yang memungkinkannya terbang, menjaga keseimbangan dan mengatur arah tubuhnya ketika terbang”.

Tafsir ayat diatas menjelaskan bahwa materi fluida dinamis dapat diintegrasikan kedalam ayat Al Qur'an. Pembahasan materi yang dipelajari yaitu pada sub bab Azas bernouli, dimana pada azas bernouli terdapat konsep gaya angkat sayap pesawat. Pada perumusan gaya angkat tersebut, terdapat penemuan lanjutan yang sekarang dikenal dengan aerodinamika. Ilmu aerodinamika membahas tentang bagaimana struktur badan pada burung bisa diterapkan untuk bisa membuat suatu alat yang dapat membantu pekerjaan manusia. Alat tersebut dinamakan pesawat terbang yang sering digunakan manusia untuk alat transportasi jarak jauh dan cepat. Salah satu perhitungan yang dipakai pada pesawat adalah pada azas bernouli, yakni gaya angkat pesawat, seperti yang sudah dijelaskan di pembahasan sebelumnya (Lubis, 2012).

Sebuah fenomena yang menjelaskan betapa mudahnya burung terbang melintasi angkasa. Berdasarkan ayat diatas dapat dilihat bahwa burung melebarkan sayapnya untuk bergerak diudara dan dapat diibaratkan cara burung terbang diudara tersebut sama dengan seseorang yang berenang di air. Adapun prinsip dasar berenang yakni merentangkan anggota tubuh dan menggenggam (menutup) tangan untuk menunjukkan gerakannya (supaya bergerak). Sama halnya seperti sebuah burung yang terbang, sayap burung yang dibentangkan dan dikatupkan atau ditutup agar dapat menaikkan dirinya diudara dan bergerak diudara. Walaupun dengan berat tubuh masing-masing burung yang berbeda-beda, namun kelangsungan hidup mereka bergantung pada udara, yang artinya adalah udara merupakan satu-satunya kelangsungan hidup mereka, yakni burung hidup dan mencari makan dari pergerakannya di udara. Hal tersebut dapat dikatakan sebagai suatu amalan yang dilakukan oleh burung untuk bergerak dan bertahan hidup.

Bentuk tubuh burung dan kemampuan terbangnya yang sempurna menjadi landasan atau model produksi dan pengembangan pesawat terbang. Aerodinamika memungkinkan benda padat, seperti burung, beradaptasi dengan pergerakan udara, memungkinkan mereka menghasilkan kekuatan seperti kecepatan angin, tekanan angin, dan tekanan ke atas yang mengangkat burung ke atas. Tubuh burung bersifat aerodinamis, memungkinkan mereka terbang tanpa eksperimen. Kata "yumsikuhunna" yang artinya menahan yakni Allah menjaga serta memeliharanya, menggambarkan kesempurnaan terbang seekor burung. Ilmu pengetahuan membuktikan bahwa burung-burung yang terbang tidak menggerakkan kedua sayapnya tetapi sebenarnya terbang diatas aliran-aliran udara yang muncul, baik karena benturan udara dengan segala sesuatu yang menghalangi ataupun tekanan udara yang panas.

Aerodinamika adalah temuan lanjutan terkait gaya angkat sayap pesawat yang sebelumnya gaya angkat pesawat ini juga terdapat pada konsep Azaz Bernoulli. Dalam aerodinamika, gaya-gaya berbeda bekerja pada setiap benda yang bergerak di udara. Seperti gravitasi, rasio gaya hambat terhadap gaya dorong adalah sama, sehingga memungkinkan penerbangan. Jika gravitasi lebih besar, burung itu akan terjatuh. Karena keseimbangan inilah maka diciptakanlah aerodinamika oleh Allah dan burung dapat terbang. Dari teori aerodinamika burung tersebut dibuatlah alat transportasi yang dapat memudahkan umat manusia dalam menempuh jarak yang jauh dan dapat sampai ditujuan dengan cepat yakni pesawat terbang.

### **Penemuan Pesawat oleh Ilmuwan**

Penemu pesawat pertama adalah Wright bersaudara. Jauh sebelum Wright bersaudara menemukan konsep pesawat terbang, sudah ada seorang ilmuwan muslim bernama Abbas Ibnu Firnas. Ia merupakan orang pertama pada abad ke-8 yang berhasil mendemonstrasikan konsep mesin pesawat terbang. Sama seperti dua filsuf Tiongkok Mozi dan Lu Ban yang melakukan eksperimen penerbangan pertama pada abad ke-5, ia bereksperimen dengan berat untuk menemukan konsep pesawat terbang. Eksperimen tersebut menggunakan benda. Mereka disebut sebagai penemu layang-layang. Ia melompat dari tebing menggunakan mesin terbang sederhana yang terbuat dari rangka bambu yang dilapisi sutra dan bulu burung. Abbas ibn Firnas berhasil diluncurkan ke luar angkasa sebagai percobaan, terbang sekitar 10 menit, kemudian jatuh dan terluka. Ia tidak menyerah dan menemukan kesalahannya, menyadari bahwa ia tidak memperhitungkan mekanisme pendaratan sehingga mengakibatkan penerbangan tidak seimbang dan pendaratan paksa. Selama dua belas tahun sisa hidupnya, Abbas ibn Firnas menemukan bahwa pendaratan dilakukan dengan menyesuaikan ekor dan sayap. Ia juga mempelajari bagaimana burung terbang dan mendarat. Dunia mungkin mengingat Wright Bersaudara sebagai orang pertama yang mengembangkan mesin pesawat terbang, namun Abbas ibn Firnas adalah orang pertama yang mencatat gagasan tersebut dalam sebuah buku dan mengilhami orang lain untuk mendalami subjek penerbangan mendorongnya untuk melakukan hal tersebut. Desain mesin terbangnya kemudian menjadi landasan teknik penerbangan pada paruh kedua abad ke-20.

### **KESIMPULAN**

Cara kerja terbangnya burung merupakan bukti nyata tentang kabesaran Allah SWT yang telah menciptakan alam semesta dengan sangat detail. Segala informasi sains (fluida dinamis) telah Allah tuliskan di dalam Al Qur'an 1400 tahun yang lalu dan telah banyak dibuktikan kebenarannya oleh para ilmuwan. Ilmu sains fisika harus diintegrasikan dengan nilai-nilai keagamaan (Islam) agar tidak terjadi dikotomi ilmu pengetahuan. Hasil penulisan menunjukkan bahwa konsep fisika terkait fluida dinamis dapat diintegrasikan dengan ayat-ayat yang terkandung dalam Al Qur'an yaitu teori hukum Bernoulli mengarahkan pada pemahaman tentang gaya yang dihasilkan oleh udara yang mengalir di sekitar pesawat. Hal ini, menunjukkan bahwa perbedaan tekanan udara pada bagian depan dan belakang pesawat memicu gerakan pesawat tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, F., Hasyim, F., Wibowo, H.A.C. (2019). Integrasi Kosmologi dalam Al-Qur'an untuk Pembelajaran Fisika. Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019, 4 (1), 252-257.
- Banawi, Anasufi. (2013). *Fisika Dasar I*. Makassar: Dua Satu Press.
- Carenzino, Ikhsan, Edo Galasro Limbong, and Duane Masaji Raharja. "Motion Comic Pengenalan Ilmuwan Muslim Abbas Ibnu Firnas." *Jurnal Desain* 9.2 (2022): 259-274.
- Fahamsyah, Sandy. (2018). *Top One Buku Pintar Fisika SMA*. Jakarta : Bintang Wahyu.
- Giancoli, Douglas, C. (2014). *Fisika Jilid 1 Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Iryani, Eva. "al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan." *Jurnal ilmiah universitas Batanghari jambi* 17.3 (2017): 66-83.
- Jumini, Sri. "Gaya aerodinamik dalam penerbangan perspektif QS An-Nahl: 79." *Syariat: Jurnal Studi Al-Qur'an dan Hukum* 4.02 (2018): 143-152.
- Lubis, M. M. (2012). Analisis Aerodinamika Airfoil Naca 2412 Pada Sayap Pesawat Model Tipe Glider Dengan Menggunakan Software Berbasis Computational Fluid Dynamic Untuk Memperoleh Gaya Angkat Maksimum. *Jurnal E-Dinamis*, II(2).
- Mikrajuddin Abdullah .(2016) *Fisika Dasar I*. Bandung;ITB ( PDFDrive ). (n.d.).
- Nurhasanah. *Konstruksi dan simulasi model gelombang permukaan aliran air pada bidang miring*. Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015.
- Sugiarto, Ari, et al. "MEKANISME GERAK OTOT PADA AVES."
- Syahputra, Afrizal El Adzim, and Abdur Rohman. "Karakteristik Burung dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains." *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal* 18.2 (2022): 63-72.
- Zainuddin, Z., Astuti, R. D., Misbah, M., Wati, M., & Dewantara, D. (2020). Pengembangan modul pembelajaran generatif materi fluida statis terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 9(1), 1.