

# PENDAHULUAN

---

## Ilmu Astronomi

Ilmu astronomi berasal dari kata *aster* yang berarti bintang disebut juga ilmu falak atau kosmografi (*kosmos* = ruang semesta). Ilmu astronomi atau yang lebih dikenal dengan ilmu falak merupakan sebuah seni budaya yang diwariskan secara terus-menerus dari generasi ke generasi. Ilmu astronomi/ilmu falak adalah ilmu yang mempelajari secara ilmiah tentang angkasa dan segala isinya yaitu yang berhubungan dengan ukuran, keadaan, gerakan, dan posisi secara relatif benda-benda angkasa selain meteor.

Pembelajaran dan penelitian tentang angkasa dan seluruh isinya sudah dilakukan sejak dahulu kala. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya beberapa tokoh yang mengemukakan teori-teori pemikirannya tentang ilmu astronomi. Beberapa teori mengenai astronomi yang berkembang antara lain:

- a) Teori Geosentris yang berkembang antara 384 SM sampai dengan 322 SM. Teori ini mengemukakan tentang pemikiran bahwa bumi sebagai pusat alam semesta dan seluruh benda angkasa (termasuk matahari) mengelilingi bumi. Beberapa

tokoh terkenal yang mendukung teori ini antara lain Claudius Ptolomeus (140 M) dari Alexandria, Mesir, mengemukakan pandangan-pandangannya dalam buku *Almagest* yang sangat terkenal sebagai panduan di Arab. Tokoh Geosentris yang terkenal lainnya adalah Aristoteles (348–322 SM) dari Yunani. Pada masa itu teori ini diakui kebenarannya oleh Gereja Roma Katolik, namun setelah berabad-abad teori yang dikemukakan oleh kedua ilmuwan itu tidak berkembang.

- b) Teori Heliosentris yang mulai berkembang pada 1473. Teori ini mengemukakan gagasan bahwa bumi berputar pada porosnya dan beredar mengelilingi matahari. Pada awalnya teori ini sempat ditentang dengan keras oleh penguasa pada waktu itu. Namun lambat laun teori heliosentris lebih dapat diterima. Beberapa tokoh pendukung teori ini antara lain Nicolae Copernikus (1473–1543) yang pada waktu itu berani menentang teori Geosentris yang didukung oleh gereja dengan menerbitkan buku *The Revolution of Celestial Orbit* menjelang akhir hidupnya. Giordano Bruno (1548–1600) juga mengemukakan pemikirannya namun pada 1600 Giordano Bruno dihukum bakar pada Februari 1600 di Roma karena dianggap menentang kebijakan gereja. Galileo Galilei (1564–1642) merupakan ilmuwan dari Universitas Padua, Italia. Galileo Galilei juga menolak mencabut pandangannya dan dasar teori Heliosentris yang dia kemukakan sehingga dia dijatuhi hukuman penjara rumah sampai akhir hayatnya. Pada akhir hayatnya Galileo sempat menggunakan teleskop buatan Belanda untuk membuktikan teori-teorinya. Galileo juga sempat membuat buku yang berjudul *Dialogue* yang dicetak di Belanda secara diam-diam. Tycho Brahe (1546–

1601) dan Johan Kepler (1571–1630) melakukan pengamatan terhadap posisi dan gerakan planet-planet. Kemudian Johan Kepler merumuskan dalil-dalil yang terkenal.

Teori yang sangat terkenal mengenai pergerakan benda angkasa dari Johan adalah Hukum Kepler. Dalam Hukum Kepler ini, Johan Kepler menuangkan tiga gagasan/pandangan yang menjadi acuan para peneliti astronomi modern. Bunyi ketiga hukum tersebut yaitu:

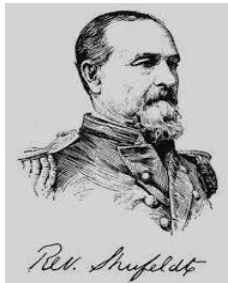
- Hukum Kepler 1 : Planet mengelilingi matahari secara elips dan matahari berada di salah satu titik apinya.
- Hukum Kepler 2 : Dalam periode yang sama garis hubung antara matahari dan planet membentuk bidang-bidang yang sama luasnya.
- Hukum Kepler 3 : Pangkat dua periode sebuah planet mengelilingi matahari berbanding lurus dengan pangkat tiga jarak rata-rata ke matahari.

## **Ilmu Pelayaran Astronomi**

### **Definisi**

Ilmu pelayaran atau navigasi dapat diartikan sebagai melayarkan kapal dari suatu tempat ke tempat lain dengan melibatkan seni dan ilmu pengetahuan demi keselamatan kapal sampai pada tujuannya.

*Navigation (navis = a ship & agere = to direct) is the process of directing the movement of a ship or aircraft from one point to another. Both art and science are involved in conducting a ship safely to its destination.*



(Capt. H.H. Shufeldt USNR – *Dutton's Navigation and Piloting*,  
**Naval Institute Press Annapolis**)

Yang dimaksud seni dalam pengertian ini adalah keahlian dalam menggunakan peralatan dan metode yang ada serta pemahaman data dengan kaitannya terhadap penilaian untuk menentukan posisi dan haluan kapal. Sedangkan yang dimaksud dengan ilmu pengetahuan dalam pengertian ini adalah ilmu pengetahuan tentang navigasi termasuk perhitungan solusi terhadap berbagai macam permasalahan navigasi dan desain serta perkembangan dari peralatan, metode, tabel, dan almanak yang digunakan sebagai fasilitas dalam melakukan pekerjaan navigasi, serta peningkatan ketepatan hasil yang mungkin didapatkan.

Pada dasarnya ilmu pelayaran atau navigasi dibagi dalam tiga kategori utama, yaitu:

	<b>Metode</b>	<b>Posisi yang Didapatkan</b>
1.	Ilmu Pelayaran Astronomi ( <i>Astronavigasi/Celestial Navigation</i> )	Posisi <i>Fix</i> /Sejati
2.	Ilmu Pelayaran Datar ( <i>Coastal Navigation/Teristrial Navigation</i> )	Posisi <i>Fix</i> /Sejati
3.	Ilmu Pelayaran Elektronika ( <i>Elektronavigation</i> )	Posisi Duga

Sedangkan yang dimaksud dengan Ilmu Pelayaran Astronomi adalah suatu sistem/metode penentuan posisi kapal melalui observasi benda angkasa seperti matahari, bulan, bintang-bintang, dan planet-planet. Posisi yang didapatkan adalah dengan perhitungan posisi relatif benda angkasa dengan akurat sehingga didapatkan posisi duga yang akurat.

### **Persyaratan dan Regulasi**

Walaupun seperti yang kita ketahui bahwa posisi yang didapat dengan metode ilmu pelayaran astronomi adalah posisi duga dan dalam era masa kini penentuan posisi kapal telah memakai alat bantu navigasi yang sangat canggih misalnya *global position system (GPS)* dengan mendapatkan posisi duga yang lebih akurat dan praktis, tetapi peraturan bagi perwira dek tetap masih diharuskan untuk menguasai ilmu atau keterampilan menentukan posisi dengan benda-benda angkasa. Seperti tercantum dalam peraturan STCW yang telah diamandemen pada Bagian A, Bab II – *Master and deck department*, Tabel A-II/1.

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4
<b>Competence</b>	Knowledge, Understanding and Proficiency	Methods of demonstrating competence	Criteria for evaluating competence
<b>Plan and conduct a passage and determine position.</b>	Celestial Navigation Ability to use celestial bodies to determine the ship's position.	Examination and assessment of evidence obtained from one or more following: 1. Approved in-service experience. 2. Approved ship's training experience. 3. Approved simulator training, where appropriate. 4. Approved laboratory equipment training.	The information obtained from nautical charts and publications is relevant, interpreted correctly and properly applied. All potential navigational hazard are accurately identified.  The primary method of finding the ship's position is the most appropriate to the prevailing circumstances and condition.  The position is determined with the limit of acceptable instrument/ system error.

## **Sejarah Pelayaran Astronomi**

Teori-teori tentang pergerakan relatif benda angkasa seperti bintang, planet, bulan, dan matahari selalu mengalami perkembangan. Hal tersebut memberikan dampak yang positif bagi masyarakat untuk dapat memanfaatkan hasil pemikiran dan penelitian yang dilakukan. Manfaat yang begitu besar juga dirasakan oleh para pelaut pada zaman dahulu kala.

Pada zaman dahulu, pelayaran yang dilakukan oleh para pelaut hanya sebatas pelayaran antarpulau yang masih dapat terkontrol dengan ilmu pelayaran datar. Namun dengan adanya ilmu pelayaran astronomi, para pelaut mulai berani mengarungi samudra dan berlomba-lomba menemukan daratan atau daerah jajahan baru.

Banyak pelaut yang mengarungi samudera luas dengan waktu berlayar yang cukup lama dan mereka mencatatkan namanya dalam sejarah pelayaran internasional. Mereka dikenal sangat handal dalam berlayar sehingga dijadikan ikon pelayaran sejati. Mereka adalah pelaut-pelaut yang mempraktikan dan menyempurnakan ilmu pelayaran astronomi. Para pelaut pemberani itu antara lain:

- Peristiwa pemberontakan di atas kapal perang Inggris HMS. Bounty pada abad ke-19 di Hawaii. Awak kapal dipimpin Perwira 1 menurunkan kapten kapal Capt. Blight beserta pengikutnya ke atas sebuah sekoci dan mengusir mereka menjauhi kapal HMS. Bounty. Sekoci dengan pimpinan Capt. Blight telah dengan sukses dan selamat berlayar dari Hawaii ke Kupang, Timor, Indonesia. Pelayaran berjalan dengan selamat karena kecermatan bernavigasi dengan benda-benda angkasa.