

Penentuan arah kiblat di atas kapal sebagai aplikasi penerapan sistem koordinat dalam ilmu pengetahuan bumi antariksa dan ilmu falak

L Maskhurriyah^{1, a} dan N Sopwan¹

¹Program Studi Ilmu Falak, Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

^alatul2955@gmail.com

Abstrak. Penentuan arah kiblat di atas kapal merupakan aplikasi penerapan sistem koordinat dalam ilmu pengetahuan bumi dan antariksa serta ilmu falak. Arah kiblat dihitung menggunakan segitiga bola dalam sistem koordinat bumi dan horizontal. Sistem koordinat bumi diperlukan untuk perhitungan arah kiblat dengan masukan posisi Ka'bah dan lokasi yang akan dihitung arah kiblatnya. Sistem koordinat horizontal diperlukan untuk mengarahkan sudut hasil perhitungan arah kiblat ke arah kiblat yang benar. Penelitian ini memaparkan akurasi penerapan sistem koordinat dalam menentukan arah kiblat di atas kapal. Penentuan arah kiblat di atas kapal oleh juru mudi kapal menggunakan sudut azimuth yang tetap 290^0 untuk semua lokasi arah. Arah azimuth 290^0 diarahkan sesuai acuan arah navigasi atau acuan badan kapal. Penentuan arah menggunakan alat navigasi memiliki selisih dengan hitungan manual.

1. Pendahuluan

Mengingat Allah dimanapun dan kapanpun merupakan suatu keharusan. Mengingat dalam hal ini, bukan hanya dengan cara beristighfar maupun berdzikir tetapi juga salat. Kata arah didefinisikan: “*direction is a line leading to a place or point without the distance information*” yakni “sebuah garis yang menunjukkan atau mengantarkan kesuatu tempat atau titik tanpa informasi jarak [1]”. Arah merupakan” jarak terdekat yang diukur melalui lingkaran besar [2]”.

Sedangkan kata *al-qiblat* dalam bahasa Arab berarti *al-jihat* yaitu “arah”. Kata ini berasal dari kata *qabala-yaqbalu* yang berarti *menghadap, pusat pandangan* maksudnya arah menghadap atau pusat pandangan ketika seorang muslim sedang melaksanakan ibadah salat. Arah kiblat merupakan arah yang ditunjukkan oleh lingkaran besar pada permukaan bumi yang menghubungkan titik tempat dilakukan salat dengan titik letak geografis Ka'bah [3].

Arah kiblat, “kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu sholat”. Sedangkan pengertian lain “mengartikan kiblat sebagai arah shalat, arah Ka'bah di kota Makkah”.¹Kewajiban salat mengikat *baligh* yang berada di rumah, ditempat kerja, dan diperjalanan. Perjalanan menggunakan kendaraan di darat seperti sepeda, mobil, bus, sampai dengan perjalanan menggunakan kapal udara maupun kapal laut. Di atas kapal laut ada berbagai macam penentuan dan penggunaan arah. Penentuan arah di atas kapal dapat dilakukan dengan menggunakan alat navigasi. Navigasi adalah proses mengendalikan pergerakan alat angkutan baik di udara di laut atau sungai maupun di darat dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan

aman dan efisien. Bernavigasi ialah bagian dari kegiatan atau pekerjaan mengemudikan kapal dari tempat satu ketempat lain. Alat navigasi berupa peta, radar (*radio detection and ranging*), dan sebagainya. Arah digunakan untuk menentukan tempat tujuan kapal.

Radar digunakan untuk mendeteksi dan mengukur jarak serta membuat *map* seperti pesawat dan hujan. Tak hanya digunakan untuk keperluan di laut saja, benda berbentuk kotak ini dilengkapi sinyal yang dapat menerima dan mengirim gelombang radio. Selain itu, radar juga dapat digunakan untuk mengatur lalu lintas udara, deteksi kecepatan oleh polisi, dan terutama oleh militer. *Sextant* berfungsi untuk mengukur sudut antara dua titik atau menentukan posisi kapal. Alat ini berbentuk seperempat lingkaran, yang digunakan untuk mengukur sudut antara objek astronomi dan cakrawala untuk keperluan navigasi selestial, *Pitometer log* digunakan untuk mengukur kecepatan dalam skala *knots* baik di kapal selam maupun kapal permukaan. Alat ini memiliki beberapa bagian yang terpisah dan dihubungkan dengan kabel. *Loran* merupakan alat yang berbentuk kotak dengan banyak kabel yang digunakan untuk menentukan posisi kapal dengan frekuensi rendah. *Decca* merupakan sistem radio hiperbolik yang memungkinkan kapal dan pesawat terbang untuk menentukan posisinya dengan menerima sinyal radio dari *beacon* navigasi tetap. Alat ini berbentuk kotak dengan beberapa lingkaran di permukaannya yang menunjukkan derajat dan jarum layaknya permukaan tensimeter. *Azimuth circles* (lingkaran azimuth) merupakan salah satu lingkaran besar dari bola selestial yang berpotongan satu sama lain dalam zenith dan nadir. *Azimuth circles* digunakan untuk mengambil baringan (benda di darat, laut, dan angkasa yang terlihat dari kapal). *Azimuth prisms* digunakan untuk mengambil baringan. *Pelorus*, adalah alat referensi untuk menjaga bantalan kapal laut dan digunakan untuk mengambil baringan. *Echo sounder* (pengirim gema) adalah alat berbentuk kotak seperti komputer kecil dan menayangkan gambar kedalaman laut, digunakan untuk mengukur ke dalaman laut dan mendeteksi benda besar yang tenggelam. RDF (*Radio Direction Finding*) merupakan alat untuk menemukan arah ke sumber radio dan digunakan untuk memancarkan sinyal dari kapal agar dapat diterima oleh menara *mercusuar*.

Arah kiblat dapat ditentukan dengan beberapa metode. Salah satu metode menentukan arah menggunakan bayangan suatu benda ialah dengan memancangkan tegak lurus tongkat *istiwa'* pada tempat terbuka yang benar-benar datar. Pada saat tertentu di siang hari bayangan benda diamati lalu dihitung berapa harga azimuth matahari pada saat itu. Adapun cara penentuan arah kiblat di atas kapal sebagai berikut:

- Lihat pada kompas posisi haluan
- Ketika hasil penentuan arah kiblat sudah muncul maka tarik garis lurus pada kompas yang searah dengan haluan. Misalkan arah barat 270 derajat, dan arah kiblat 290 derajat kemudian haluan 180 maka arah kiblat menghadap buritan serong kanan 20 derajat
- Umumkan arah kiblat sesuai dengan teks yang telah disediakan

Dewasa ini banyak metode penentuan arah kiblat baik menggunakan alat manual maupun aplikasi-aplikasi yang ada di *smartphone* dan di sajikan dalam bentuk tabel sehingga akan terlihat perbedaan hasil dari masing-masing alat yang digunakan. Paper ini memuat tentang penelitian arah kiblat di atas kapal menggunakan alat navigasi dan aplikasi *stellarium mobile* versi 2014 sebagai aplikasi penerapan sistem koordinat dalam ilmu pengetahuan bumi antariksa dan pengembangan ilmu falak.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian lapangan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 29–30 Maret 2019 pukul 12.00 WIB hingga pukul 15.00 WITA di kapal KM. Ciremai dengan rute perjalanan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya menuju pelabuhan Soekarno Hatta Makassar. Penelitian ini menggunakan alat navigasi kapal yang digunakan untuk menentukan arah kiblat ialah *gyrocompass*, GPS, peta elektrik serta aplikasi *Stellarium Mobile* versi 2014. Data yang diambil merupakan data jurnal perjalanan kapal yang di *record* mulai dari awal perjalanan kapal hingga di tujuan akhir kapal. Adapun data perjalanan kapal menggunakan sistem koordinat bumi untuk menentukan posisi dan arah yang akan dilewati.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Arah kiblat.

Kompas	GPS	Peta	Azimuth Menggunakan	Bintang <i>Stellarium</i>	Bintang	Selisih	Hasil Perhitungan Manual UTSB	Waktu
290°	290°	290°	295° 30'		Lukida	5° 30'	294° 1'	12.00
290°	290°	290°	297° 54'		Pegasus	7° 54'	293° 54'	14.00
290°	290°	290°	294° 18'		Pegasus	4° 18'	293° 46'	16.00
290°	290°	290°	298° 31'		Alpheratz	8° 31'	293° 38'	18.00
290°	290°	290°	295° 21'		Atlas	5° 21'	293° 30'	20.00
290°	290°	290°	289° 03'		Diadem	0° 57'	293° 3'	04.00

Hasil tabel pada tanggal 29 Maret 2019 pukul 12.00 sebesar 295° 30' ini menunjukkan posisi bintang Lukida lebih ke utara dan arah kiblat menurut alat navigasi sebesar 290° maka selisih diantara keduanya sebesar 5° 30'. Pada pukul 14.00 bintang yang terdekat ialah bintang Pegasus 297° 54' dan arah kiblat menurut alat navigasi sebesar 290° maka berselisih 7° 54'. Pukul 16.00 posisi bintang terdekat yakni Pegasus 294° 18' dan kompas, GPS dan peta berada pada 290° selisih diantara keempat alat tersebut sebesar 4° 18'. Kompas, GPS dan peta pukul 18.00 berada pada 290° dan posisi bintang Alpheratz 298° 31' terdapat selisih 8° 31'. Pada pukul 20.00 posisi bintang Atlas 295° 21' sedangkan kompas, GPS dan peta berada pada 290° maka selisih 5° 21'. Pada 30 Maret 2019 pukul 04.00 pagi posisi bintang Diadem 289° 03' dan arah kiblat menurut alat navigasi sebesar 290°, selisih dengan kompas, GPS dan peta ialah 0° 57'.

Alat navigasi menunjukkan hasil arah yang sama dikarenakan kompas, GPS dan peta terhubung dan difungsikan secara bersamaan. ketika dibandingkan kompas, GPS, peta, dan juga *software Stellarium* dengan memunculkan selisih yang berbeda di tiap jamnya. Hal ini dikarenakan kapal yang bergerak, rotasi masing-masing bintang, panduan arah kiblat yang mutlak menggunakan 290°. Hal ini pula yang menyebabkan hasil arah kiblat yang ditentukan tidak akurat.

4. Kesimpulan

Alat navigasi menunjukkan hasil arah yang sama dikarenakan kompas, GPS dan peta terhubung dan difungsikan secara bersamaan. Ketika dibandingkan, kompas, GPS, peta, dan juga *software Stellarium* memunculkan selisih yang berbeda di tiap jamnya. Hal ini dikarenakan kapal yang bergerak, rotasi masing-masing bintang, panduan arah kiblat yang mutlak menggunakan 290°. Ini pula yang menyebabkan hasil arah kiblat yang ditentukan tidak akurat.

Referensi

- [1] Edy Hidayat 2009 *Pelayaran dan Perkapalan Edisi 2 Seri 7* (Jakarta : PT Pelabuhan Indonesia)
- [2] Izzuddin A 2010 Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya *Conf. Proc. Annual Int. Conf. on Islamic Studies (AICIS XII)* (Banjarmasin:Kemenag) hal 759
- [3] Sutini 2016 *J. Sains Teknol. Marit.* **XV** (2)