

**PENENTUAN ARAH KIBLAT DI ATAS KAPAL MENGGUNAKAN ALAT
NAVIGASI**

(Studi Akurasi Dengan *Software Stellarium Mobile* Versi 2014)

SKRIPSI



Oleh:

Lailatul Maskhurriyah

C08215007

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah Dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Prodi Ilmu Falak

Surabaya

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Lailatul Maskhurriyah

NIM : C08215007

Fakultas/ Prodi : Syariah Dan Hukum / Ilmu Falak

Judul Skripsi : Penentuan Arah Kiblat Di Atas Kapal Menggunakan Alat Navigasi (Studi Akurasi Dengan *Software Stellarium Mobile* Versi 2014).

Dengan sungguh-sungguh menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang di rujuk sumbernya.

Surabaya, 7 Agustus 2019

Saya yang menyatakan



Lailatul Maskhurriyah

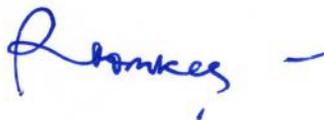
NIM : C08215007

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal ini menerangkan bahwa skripsi yang ditulis oleh Lailatul Maskhurriyah, NIM C08215007 ini telah diperiksa dan disetujui untuk ujian munaqasah.

Surabaya, 25 Juni 2019

Pembimbing



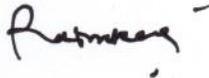
Drs. H. Akh Mukarram, M. Hum
NIP.195609231986031002

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Lailatul Maskhurriyah NIM. C08215007 ini telah dipertahankan di depan sidang Majelis Munaqasah Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya pada hari Kamis, tanggal 25 Juli 2019, dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah dan Hukum.

Majelis Munaqasah Skripsi:

Penguji I,



Drs. H. Akh. Mukkarram, M.Hum
NIP.197306042000031005

Penguji II,



Abdul Basith Junaidy, M.Ag
NIP. 197110212001121002

Penguji III,



A. Mufti Khazin, MHI
NIP. 197303132009011004

Penguji IV,



Dr. Hofilur Rohman, MHI
NIP. 198710022015031005

Surabaya, 2 Agustus 2019

Mengesahkan,

Fakultas Syariah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
Dekan,



Drs. H. Masruhan, M.Ag.
NIP. 195904041988031003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lailatul Maskhurriyah
NIM : C08215007
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Hukum Perdata Islam
E-mail address : latul2955@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

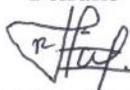
**PENENTUAN ARAH KIBLAT DI ATAS KAPAL MENGGUNAKAN
ALAT NAVIGASI (STUDI AKURASI DENGAN *SOFTWARE*
STELLARIUM MOBILE VERSI 2014)**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2019

Penulis

(Lailatul Maskhurriyah)

2. Alat navigasi : Navigasi suatu teknik untuk menentukan kedudukan dan arah lintasan secara tepat dengan menggunakan alat navigasi. Alat navigasi yang akan digunakan Penulis adalah peta, GPS, *gyrocompass*.
3. Aplikasi software *stellarium mobile* : Planetarium berfitur lengkap untuk ponsel, aplikasi ini menunjukkan peta langit malam yang realistis dalam 3D. Penulis memfungsikan aplikasi *stellarium mobile* sebagai alat uji akurasi dengan alat navigasi.

H. Metode Penelitian

1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang Penulis pakai ialah penelitian deskriptif kualitatif. Penulis memilih penelitian deskriptif, karena penelitian ini menjelaskan fungsi dari alat navigasi dalam menentukan arah mata angin. Penulis memilih pengolahan data kualitatif karena Penulis menggunakan landasan teori sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan.

2. Data penelitian

- a. Dokumen penentuan titik utara sejati dengan alat navigasi.
- b. Dokumen penentuan titik utara sejati dengan aplikasi *software stellarium mobile* versi 2014.
- c. Data hasil pengukuran arah kiblat menggunakan alat navigasi.
- d. Data hasil pengukuran arah kiblat menggunakan aplikasi *software stellarium mobile* versi 2014.

dari beberapa ilmuwan, bintang *polaris*, fungsi bintang *polaris*, cara menggunakan aplikasi *stellarium mobile*, *programmer* dari *stellarium mobile*.

Bab tiga alat navigasi di atas kapal berisi mengenai pengertian alat navigasi kapal, macam-macam navigasi, macam-macam alat navigasi, cara kerja alat navigasi, .

Bab empat penentuan arah kiblat di atas kapal menggunakan alat navigasi (Studi akurasi dengan *stellarium mobile* versi 2014) merupakan bab yang berisi analisis arah kiblat di atas kapal menggunakan alat navigasi kapal dengan alat uji aplikasi *stellarium mobile*.

Bab lima penutup yakni dengan poin kesimpulan dan saran.

sebagai landasan pesawat terbang. Kapal pendarat, adalah kapal yang haluannya dapat dikandaskan di tepi pantai dan dapat dipergunakan untuk menurunkan pasukan, kendaraan dan lain-lain melalui pintu haluan kapal. Kapal selam, adalah salah satu jenis kapal perang yang dapat berlayar di permukaan air maupun di bawah permukaan air (menyelam) dan lain-lain.

Kapal niaga adalah kapal yang dimiliki perusahaan swasta atau pemerintah yang dipergunakan untuk pengangkutan umum atau tujuan komersial lainnya. Adapun macamnya, *Conventional Liner Vessel* (Kapal Barang Biasa), kapal jenis ini melakukan pelayaran dengan jadwal tetap dan teratur, membawa muatan umum (*general cargo*) atau barang dalam partai yang tidak begitu besar. *Full Container Vessel* (Kapal Petikemas), merupakan kapal yang khusus dibuat untuk mengangkut petikemas (*container*). *General Cargo Breakbulk Vessel* merupakan kapal angkut seba guna, biasanya memiliki *trayek tramper* dan dapat mengangkut muatan ke segala penjuru dunia, dan lain sebagainya.

Kapal penangkap ikan atau disebut juga *Fishing Vessel*, adalah kapal yang dipergunakan untuk menangkap ikan di laut dengan berbagai cara, seperti *purse-seining*, *long-lining*, *beam trawling* dan *stern-trawling*.

Kapal penumpang adalah kapal yang dibuat khusus untuk mengangkut penumpang atau kombinasi pengangkutan penumpang dan barang. Adapun jenis kapal penumpang yakni, kapal penumpang murni merupakan kapal yang dipergunakan hanya untuk mengangkut

2. Dek (geladak)

Permukaan datar atau hampir mendatar yang menutupi sisi atas dari ruangan-ruangan di kapal. Secara struktur geladak dihubungkan dengan pelat kulit lambung dan membentuk ruangan geladak antara (*twindeck*) yang kedap air. Adapun macam-macam dek (geladak)

- a. Dek haluan (*forecastle deck*), yaitu geladak yang membentang tinggi haluan sampai ke ujung akil.
- b. Dek anjungan (*bridge deck*), yaitu geladak yang menutup di sisi atas dari bangunan anjungan.
- c. Dek atas (*Upper deck*), yaitu geladak paling atas.
- d. Dek bawah (*lowe deck*), yaitu geladak-geladak yang terletak di bawah geladak kedua.
- e. Dek cuaca (*weather deck*), yaitu geladak yang tidak tertutup dan langsung terkena cuaca.
- f. Dek derek, yaitu lantai berada di sekeliling tiang dimana derek-derek ditempatkan
- g. Dek kedua (*second deck*) yaitu geladak berikutnya yang terletak di bawah geledak utama kapal.
- h. Dek penguat (*strenght deck*), yaitu geladak atau bagian dari sebuah geladak yang menjadi lingkaran atas dari kerangka bujur efektif.

Pelabuhan pendaftar	: Jakarta
Pemilik	: Direkrotat Jendral Perhubungan Laut
Operator	: PT.PELNI ²²
Nomer I.M.O.	: 9 0 3 2 1 3 5 ²³
Klasifikasi	: Biro Klasifikasi Indonesia (BKI), A 100 (1).
Pembuat Galangan Kapal	: Jos L. Meyer
Dibuat di	: Papenburg, Jerman, 1992
Dimodifikasi di	: Sembawang, Singapore, 2013
Panjang total kapal	: 146, 50 M
Panjang antar perpendicullar	: 130,00 M
Luas	: 23,40 M
Tinggi	: 41,50 M
Sarat rerata ukuran kapal	: 5,90 M
Berat kotor kapal (GT)	: 14.403 TON

²² *Ships Particular* berasal dari Staff bagian PUK KM. Ciremai

²³ I.M.O. atau *International Maritime Organization* yakni nomor yang diperkenalkan untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan maritim dan dipersyaratkan *The International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS). Nomor I.M.O. seperti S.N.I yang berada di Indonesia yang dibuat untuk mengurangi penipuan.

- iii. Baris pertama menunjukkan kecepatan dalam knots.
- iv. Baris kedua menunjukkan arah dalam derajat.
- d. Memasukkan titik posisi (*waypoint*)
 - i. Tekan WPT
 - ii. WPT 1 akan muncul di layar tampilan
 - iii. Masukan nomor titik posisi. Nomor ini ditampilkan pada baris kedua, dibawah huruf WPT
 - iv. Tekan ENT, karakter pertama untuk lintang akan berkedip (menandakan siap untuk memasukkan data)
 - v. Tekan +/- untuk pilihan N (utara) atau S (selatan)
 - vi. Masukan koordinat lintang (*latitude*)
 - vii. Kemudian periksa, karakter pertama dari bujur (*longitude*) akan berkedip (menandakan siap untuk memasukkan data)
 - viii. Tekan +/- untuk pilihan E (timur) atau w (barat)
 - ix. Masukan koordinat bujur
 - x. Tekan ENT
- e. Memasukan koordinat saat ini kedalam titik posisi (*waypoint*) secara otomatis.
 - i. Tekan WPT
 - ii. WPT 1 akan muncul di layar
 - iii. Masukan nomor titik posisi (*waypoint*)
 - iv. Tekan ENT POS ENT

Tabel Hasil Pengukuran dan Perbandingan Arah Utara

No	Kom-pas	GPS	Peta	Azimuth Bintang Menggunakan <i>Stellarium</i>	Bintang	Selisih	Waktu
1.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	0° 19' 44"	Polaris	19' 44"	12.00
2.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	359° 59' 43"	Polaris	0' 17"	14.00
3.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	359° 59' 43"	Polaris	4' 18"	16.00
4.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	359° 25' 37"	Polaris	34' 23"	18.00
5.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	359° 20' 29"	Polaris	39' 31"	20.00
6.	0°/ 360°	0°/ 360°	0°/ 360°	0° 30' 08"	Polaris	29' 52"	04.00

Tabel 1.2

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa alat navigasi menunjukkan hasil yang sama. hal ini dikarenakan kompas, GPS dan peta terhubung dan difungsikan secara bersamaan. ketika dibandingkan kompas, GPS, dan peta dan juga *software stellarium* dengan melihat posisi rasi bintang polaris pada pukul 12.00 tanggal 29 Maret 2019 ialah sebesar 0° 19' 44" dan kompas, GPS, dan peta menunjukkan 0° atau 360° maka keduanya memiliki selisih sebesar -0° 19' 44". Sedangkan pada pukul 14.00 tanggal 29 maret 2019 azimuth polaris apabila dilihat dari

software stellarium pada $359^{\circ} 59' 43''$ dan kompas, GPS, dan peta menunjukkan 0° atau 360° maka keduanya memiliki selisih sebesar $0^{\circ} 0' 17''$. Pada pukul 18.00 pada tanggal yang sama diperoleh hasil posisi azimuth polaris dilihat dari *software stellarium* $359^{\circ} 25' 37''$ dan kompas, GPS, dan peta menunjukkan 0° atau 360° maka selisih sebesar $0^{\circ} 34' 23''$. Kemudian pada pukul 20.00 kompas, GPS, dan peta menunjukkan 0° atau 360° dan posisi azimuth dilihat dari *software stellarium* $359^{\circ} 20' 29''$ maka selisih yang diperoleh $0^{\circ} 39' 31''$. Pukul 05.00 pada tanggal 30 Maret 2019 kompas, GPS, dan peta menunjukkan 0° atau 360° sedangkan posisi azimuth dilihat dari *software stellarium* $0^{\circ} 30' 08''$ memiliki selisih $-0^{\circ} 30' 08''$.

Arah kiblat di atas kapal dapat ditentukan dengan alat navigasi kompas, GPS, dan peta sebagai alat bantu penentuan arah kiblat didukung dengan adanya data perhitungan arah kiblat di atas kapal. Tiga alat tersebut saling terhubung, jadi ketika kompas menampilkan haluan kapal yang dibantu dengan GPS maka peta akan menggambarkan posisi kapal dengan tujuan, baik kota yang dituju atau kubah sebagai koreksi bahwa arah kiblat sudah tepat. Melalui data tersebut, dapat diperoleh arah kiblat yang tepat sehingga dapat digunakan seluruh penumpang kapal untuk melaksanakan ibadah salat berjamaah.

Adapun tata cara dalam mencari arah kiblat akan diaplikasikan pada contoh kasus di bawah ini. Pada sub bab ini Penulis akan menunjukkan

Tabel Perbandingan Arah Kiblat

N o	Kom- pas	GPS	Peta	Azimuth Bintang Menggunakan <i>Stellarium</i>	Bintang	Selisih	Hasil Perhit- ungan Manual UTSB	Wakt- u
1.	290°	290°	290°	295° 30'	Lukida	5° 30'	294° 1'	12.00
2.	290°	290°	290°	297° 54'	Pegasus	7° 54'	293° 54'	14.00
3.	290°	290°	290°	294° 18'	Pegasus	4° 18'	293° 46'	16.00
4.	290°	290°	290°	298° 31'	Alpheratz	8° 31'	293° 38'	18.00
5.	290°	290°	290°	295° 21'	Atlas	5° 21'	293° 30'	20.00
6.	290°	290°	290°	289° 03'	Diadem	0° 57'	293° 3'	04.00

Tabel 1.3

Dari data di atas dapat menggambarkan bahwa alat navigasi menunjukkan hasil arah yang sama. hal ini dikarenakan kompas, GPS dan peta terhubung dan difungsikan secara bersamaan. ketika dibandingkan kompas, GPS, dan peta dan juga *software stellarium* dengan memunculkan selisih yang berbeda di tiap jam nya hal ini dikarenakan kapal yang bergerak dan rotasi masing-masing bintang. hal ini pula yang menyebabkan hasil arah kiblat yang ditentukan tidak akurat. adapun pedoman arah kiblat yang digunakan oleh navigator kapal sebagai berikut:

PANDUAN PENENTUAN ARAH KIBLAT 290°

KM. CIREMAI

0	Lambung kiri serong kanan 20	180	Lambung kanan serong kanan
10	Lambung kiri serong kanan 10	190	Lambung kanan serong kanan
20	Lurus lambung kiri	200	Lurus lambung kanan
30	Lambung kiri serong kiri 10	210	Lambung kanan serong kiri 10
40	Lambung kiri serong kiri 20	220	Lambung kanan serong kiri 20
50	Lambung kiri serong kiri 30	230	Lambung kanan serong kiri 30
60	Lambung kiri serong kiri 40	240	Lambung kanan serong kiri 40
70	Buritan serong kanan 40	250	Haluan serong kanan 40
80	Buritan serong kanan 30	260	Haluan serong kanan 30
90	Buritan serong kanan 20	270	Haluan serong kanan 20
100	Buritan serong kanan 10	280	Haluan serong kanan 10
110	Lurus buritan	290	Lurus haluan
120	Buritan serong kiri 10	300	Haluan serong kiri 10
130	Buritan serong kiri 20	310	Haluan serong kiri 20
140	Buritan serong kiri 30	320	Haluan serong kiri 30
150	Buritan serong kiri 40	330	Haluan serong kiri 40
160	Lambung kanan serong kanan 40	340	Lambung kiri serong kanan 40

170	Lambung kanan serong kanan 30	350	Lambung kiri serong kanan 30
-----	----------------------------------	-----	------------------------------

Tabel 1.2

Dari pemaparan pada poin ini dapat disimpulkan bahwa uji akurasi *software stellarium mobile* versi 2014 atas alat navigasi kapal berupa kompas, GPS dan peta tidak akurat baik dari uji akurasi arah dengan menggunakan rasi bintang polaris sebagai acuan titik tara sejati, implementasi arah kiblat di atas kapal hingga uji akurasi penentuan arah kiblat menggunakan *software stellarium mobile* versi 2014 memunculkan hasil yang tidak akurat dikarenakan beberapa alasan: pertama, objek yang diteliti bergerak, dalam hal ini kapal maka data yang ditampilkan juga akan selalu berubah disetiap waktu. kedua, bintang mengikuti rotasi masing-masing jadi ketika pengamatan berlangsung maka data yang ditampilkan akan selalu berubah mengikuti pergerakannya.

		360°	360°				
6.	0°/360°	0°/ 360°	0°/ 360°	0° 30' 08"	Polaris	30' 08"	04.00

Tabel 1.2

Hasil tabel pada tanggal 29 Maret 2019 pukul 12.00 sebesar 0° 19' 44" ini menunjukkan posisi polaris lebih ke selatan sebesar 0° 19' 44". Pada pukul 14.00 menunjukkan hasil 0° 0' 17" maka posisi polaris nyaris pada 0° lintang utara sejati. Pukul 18.00 posisi rasi bintang polaris 359° 25' 37" dan kompas, GPS dan peta berada pada 0°/ 360° selisih diantara ke empat alat tersebut sebesar 0° 34' 23". Kompas, GPS dan peta pukul 20.00 berada pada 0°/ 360° dan posisi rasi bintang polaris 359° 20' 29" terdapat selisih 0°39' 31". Pada 30 Maret 2019 pukul 04.00 pagi posisi rasi bintang polaris 0° 30' 08" dan selisih dengan kompas, GPS dan peta ialah 0°30' 08" dengan posisi 0°/ 360°.

Dalam praktiknya Penulis juga menemukan alat uji pedoman standar (*stand compass*) dan tidak terpengaruh oleh sinyal maupun magnet yang ada diatas kapal. alat tersebut terletak di bagian atap anjungan dan ketika diamati memiliki selisih -2° dan hal tersebut tercatat di jurnal kapal. Perbedaan tersebut cukup besar mengingat 1° busur sama dengan 111 km. Jika pedoman perjalanan yang di jadikan acuan berlayarnya kapal maka memiliki selisih sebesar 222km.

Beberapa contoh kasus yang telah ada di atas menunjukkan hasil penentuan arah yang tidak akurat. Selisih yang terjadi antara alat navigasi

berupa kompas, GPS dan peta dengan alat uji *software stellarium mobile* versi 2014 disebabkan karena adanya rotasi bintang yang setiap saat berubah serta kapal yang ditumpangi yang sedang bergerak dari jakarta sampai sorong ketika berjalan, dan arah tidak tetap. Adapun selisih antara kompas manual dan *gyrocompass* disebabkan kompas manual menunjukkan arah utara sejati sedangkan *gyrocompass* menunjukkan arah utara magnet bumi.

B. Implementasi Arah Kiblat di Atas Kapal dengan Menggunakan Alat Navigasi

Implementasi arah kiblat di atas kapal menggunakan tiga alat, yakni kompas, GPS, dan peta sistem rute yang digunakan oleh kapal sudah di atur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 129 Tahun 2016 tentang Alur-Pelayaran di Laut dan/atau instalasi di perairan.

Pada bab III Pasal 5 ayat ke (2): penyelenggaraan alur-pelayaran di laut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi :

- a. perencanaan;
- b. pembangunan;
- c. pengoperasian;
- d. pemeliharaan; dan
- e. pengawasan

Dalam pasal diatas telah menyebutkan pengoperasian alur-pelayaran. Dengan menggunakan alat navigasi, baik berupa kompas, peta

maupun alat pendukung lainnya. Alat navigasi yang digunakan oleh navigator kapal baik kapal milik swasta atau milik negara telah diatur standar nya oleh kementerian kelautan dan perikanan dengan undang-undang yang berlaku.

Teori penentuan arah kiblat di atas kapal menggunakan kompas, GPS dan peta. kompas dan GPS sebagai penentuan arah dan peta sebagai alat untuk mengkonfirmasi apakah penentuan arah tersebut sudah benar atau kurang akurat. Praktik di lapangan saat Penulis melihat penentuan arah kiblat untuk salat zuhur, peneliti melihat bahwa navigator hanya menggunakan kompas dan GPS saja kemudian melihat panduan yang telah disediakan. hal ini sangat berpengaruh pada hasil penentuan, hal ini terbukti dengan pengumuman arah kiblat yang disampaikan oleh navigator hanya sampai derajat busur tidak sampai menit busur atau detik busur.

Penulis juga menemukan adanya panduan arah kiblat yang mutlak menggunakan 290° untuk wilayah seluruh Indonesia. Padahal dalam teori arah kiblat posisi kabbah tidak berada pada mutlak 290° dan wilayah Indonesia relatif menggunakan 288° hingga 292° hal ini dipengaruhi oleh letak masing-masing wilayah.

Dari pemaparan ini dapat disimpulkan bahwa implementasi arah kiblat atas alat navigasi kapal berupa kompas, GPS dan peta tidak akurat baik dari alat yang digunakan ataupun panduan, dikarenakan beberapa

