

**UJI AKURASI PERHITUNGAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN
AZIMUTH BINTANG SIRIUS**

SKRIPSI

Oleh

Khoirun Nisa'

NIM. C76218011



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Program Studi Ilmu Falak

Surabaya

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirun Nisa'
NIM : C76218011
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul : Uji Akurasi Perhitungan Arah kiblat Menggunakan Azimuth bintang Sirius

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 27 Oktober 2022

Saya yang menyatakan,



Khoirun Nisa'

NIM. C76218011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Khoirun Nisa'
NIM. : C76218011
Judul : Uji Akurasi Perhitungan Arah Kiblat menggunakan
Azimuth Bintang Sirius

telah diberikan bimbingan, arahan dan koreksi sehingga dinyatakan layak dan disetujui untuk diajukan kepada Fakultas guna diujikan pada sidang munaqasah.

Surabaya, 27 Oktober 2022

Pembimbing,



Siti Tatmainul Qulub, M.S.I.

NIP. 198912292015032007

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Khoirun Nisa' NIM. C76218011 ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya pada hari Rabu., 7 Desember 2022 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan progam sarjana strata satu dalam ilmu Syariah.

Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I



Siti Tatmainul Qulub, M.S.I.
NIP. 198912292015032007

Penguji II



Dr. H. Abd. Basith Junaidy, M. Ag
NIP. 197110212001121002

Penguji III



Agus Solikin, M.Si
NIP. 198608162015031003

Penguji IV



Elva Imeldatur Rohmah, S.H.I, M.H
NIP. 19920402202018

Surabaya, 7 Desember 2022

Mengetahui,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Dr. H. Saifan Musafa'ah, M.Ag
NIP. 196303271999032001



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 : KHOIRUN NISA'
NIM : C76218011
Fakultas/Jurusan : FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM/ILMU FALAK
E-mail address : c76218011@uinsby.ac.id

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 :

UJI AKURASI PERHITUNGAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN AZIMUTH BINTANG
SIRIUS

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, 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, 17 Januari 2023

Penulis

(KHOIRUN NISA')

ABSTRAK

Judul dari skripsi ini merupakan “Uji Akurasi Perhitungan Arah Kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius”. Permasalahan yang diangkat merupakan bagaimana cara menentukan arah kiblat memakai azimuth bintang Sirius dan bagaimana akurasi penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius.

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan di atas, maka penulis menggunakan metode penelitian lapangan dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penulis mengumpulkan data dengan sumber data Primer dan data Sekunder. Data Primer yang termasuk dalam penelitian merupakan data yang didapat dari hasil penelitian, observasi serta hasil data-data yang dihitung manual dengan menggunakan azimuth bintang Sirius. Data Sekunder yang merupakan data pendukung didapatkan oleh penulis dari data-data yang di ambil melalui beberapa buku, jurnal, website yang berkaitan dengan penelitian, beberapa software pembantu seperti Stellarium dan Google Maps sebagai GPS untuk membantu penulis dalam melakukan observasi.

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian ini menmenjawab dua rumusan masalah yang ada : Pertama, dalam menentukan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius harus mengetahui dulu azimuth dari bintang Sirius. Azimuth dapat diketahui melalui perhitungan yang ada dengan dibantu data-data penunjang. Metode ini juga memerlukan alat bantu seperti theodolite dan kompas sebagai alat bidik bintang yang dijadikan titik acuan dalam menentukan Utara sejati terlebih dahulu. Ketika telah mendapatkan arah kiblat dengan dibantu alat-alat yang ada, metode ini harus mengikuti ketentuan yang telah ditetapkan sehingga mendapatkan garis arah kiblat yang sesuai. Kedua, penelitian menggunakan metode azimuth bintang Sirius sebagai titik bidikannya menghasilkan arah kiblat yang cukup akurat. Hal ini dibuktikan dengan adanya pembandingan dari metode arah kiblat menggunakan azimuth Matahari yang memiliki hasil selisih 1 sampai 3 derajat. Sehingga metode ini dapat digunakan sebagai metode baru dalam menentukan arah kiblat pada malam hari, karena batas toleransi yang disebutkan oleh Thomas Djamaluddin ialah 4° .

Setelah melakukan penelitian ini, penulis memberikan saran metode ini dapat dijadikan pembelajaran baru serta menjadikan metode ini sebagai alternatif lain dalam menentukan arah kiblat pada malam hari terutama ketika Bulan tidak tampak pada langit malam. Penulis juga berharap metode ini bisa dikembangkan.

Kata kunci: arah kiblat, azimuth, bintang Sirius.

DAFTAR ISI

COVER BELAKANG	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN	iii
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR TRANSLITERASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
F. Kajian Pustaka.....	9
G. Definisi Oprasional	11
H. Metode Penelitian.....	12
I. Sistematika Pembahasan	15
BAB II KONSEP UMUM ARAH KIBLAT	17
A. Pengertian Arah Kiblat.....	17
B. Dasar Hukum dan Fiqih Menghadap Kiblat	19
C. Macam-Macam Metode Penentuan Arah Kiblat.....	26
D. Macam-macam Alat untuk Penentuan Arah Kiblat	35
BAB III RASI BINTANG BESERTA METODE PERHITUNGAN AZIMUTH BINTANG SIRIUS	39

A. Pengertian dan Ruang Lingkup Rasi Bintang Canis Major	39
B. Pengertian dan ruang lingkup bintang sirius	42
C. Perhitungan Manual Azimuth bintang Sirius	49
BAB IV ANALISIS PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN AZIMUTH BINTANG SIRIUS	61
A. Menentukan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Sirius	61
B. Analisis Akurasi Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Acuan Bintang Sirius	64
BAB V PENUTUP	82
A. Kesimpulan	82
B. Saran-saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Musim Dingin.....	35
Gambar 2.2 Theodolite.....	37
Gambar 2.3 Sundial.....	38
Gambar 3.1 Rasi Bintang Canis Major-Sabuk Venus.....	41
Gambar 3.2 Data Nautical Almanac.....	50
Gambar 3.3 Azimuth Bintang.....	57
Gambar 4.1 Posisi bintang Sirius pada Azimuth $105^{\circ} 33' 37,6''$	62
Gambar 4.2 Ilustrasi Cara Menentukan Utara Sejati.....	63
Gambar 4.3 Ilustrasi Menentukan Arah Kiblat.....	63
Gambar 4.4 Data Bintang Sirius di Stellarium.....	67
Gambar 4.5 Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 9 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	71
Gambar 4.6 Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 9 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	71
Gambar 4.7 Tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite.....	71
Gambar 4.8 Tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 9 Agustus 2022.....	72
Gambar 4.9 Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 21 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	73
Gambar 4.10 Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 21 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	73
Gambar 4.11 Tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite.....	73
Gambar 4.12 Tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 21 Agustus 2022.....	74
Gambar 4.13 Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 22/08/2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	75
Gambar 4.14 Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 22/08/2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius.....	75
Gambar 4.15 Tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite.....	75

Gambar 4.16 Tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 21 Agustus 2022.....	76
Gambar 4.17. Tanda bidikan Matahari menggunakan alat Theodolite.....	77
Gambar 4.18. tanda membidik arah kiblat acuan Matahari pada tanggal 09 Agustus 2022.....	78
Gambar 4.19. Perbandingan Arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius dan Azimuth Matahari.....	78



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ruang Lingkup Canis Major.....	40
Tabel 3.2 Data Pengamatan.....	42
Tabel 3.3 Ciri-ciri bintang Sirius.....	42
Tabel 3.4 Astrometri bintang Sirius.....	43
Tabel 3.5 Orbit bintang Sirius.....	43
Tabel 3.6 Detail bintang Sirius.....	43
Tabel 3.7. Waktu terbit dan terbenamnya bintang Sirius.....	48
Tabel 4.1. Perbandingan dan Stellarium dengan perhitungan manual azimuth bintang Sirius.....	67
Tabel 4.2. Perbandingan perhitungan azimuth manual dan aplikasi Stellarium..	69
Tabel 4.3. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 8 Agustus 2022.....	69
Tabel 4.4. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 9 Agustus 2022.....	70
Tabel 4.5. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 21 Agustus 2022.....	72
Tabel 4.6. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 22 Agustus 2022.....	74
Tabel 4.7. Data perhitungan azimuth Matahari pada 09 Agustus 2022.....	86

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TRANSLITERASI

Di dalam naskah skripsi ini banyak dijumpai nama dan istilah teknis (technical term) yang berasal dari bahasa Arab ditulis dengan huruf Latin. Pedoman transliterasi yang digunakan untuk penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

A. Konsonan

No	Arab	Indonesia	Arab	Indonesia
1.	ا	‘	ط	Th
2.	ب	B	ظ	Zh
3.	ت	T	ع	‘
4.	ث	Th	غ	Gh
5.	ج	J	ف	F
6.	ح	H	ق	Q
7.	خ	Kh	ك	K
8.	د	D	ل	L
9.	ذ	Dh	م	M
10.	ر	R	ن	N
11.	ز	Z	و	W
12.	س	S	ه	H
13.	ش	Sh	ء	’
14.	ص	Sh	ي	Y
15.	ض	Dh		

Sumber: Kate L. Turabian A. *Manual of Writers of Term Papers, Dissertations* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 1987).

B. Vokal

1. Vocal Tunggal (Monoftong)

Tanda dan Huruf Arab	Nama	Indonesia
----------------------	------	-----------

◌َ	Fathah	A
◌ِ	Kasrah	I
◌ُ	Dhammah	U

Catatan: Khusus untuk *hamzah*, penggunaan apostrof hanya berlaku jika *hamzah* berharakat sukun atau didahului oleh huruf berharakat sukun. Contoh: *iqtida'* (إق تضا ء')

2. Vocal Rangkap (Diftong)

Tanda dan Huruf Arab	Nama	Indonesia
◌َ◌ِ	<i>Fathah</i> dan <i>yā'</i>	Ay
◌َ◌ُ	<i>Fathah</i> dan <i>wawu</i>	Aw

Contoh : *bayn* (بين)

: *mawdū'* (موضوع)

3. Vocal Panjang

Tanda dan Huruf Arab	Nama	Indonesia
◌َ◌َ	<i>fathah</i> dan <i>alif</i>	<i>Ā</i>
◌ِ◌ِ	<i>kasrah</i> dan <i>ya'</i>	<i>Ī</i>
◌ُ◌ُ	<i>dammah</i> dan <i>wawu</i>	<i>Ū</i>

Contoh : *Takhyīr* (تخيير)

: *Yadūr* (يدور)

C. Ta'Marbutha

Setiap ta'marbuthah ditulis dengan "h" misalnya المعيشته الطبيعية = *al-ma'isyah al-thabi'iyah*.

D. Syaddah

Syaddah dilambangkan menggunakan konsonan ganda, misalnya **الطَّبَّ**
at-thibb.

E. Kata Sandang

Kata Sandang (... **ال**) ditulis dengan *al*-... misalkan **الصناعة** = *al-*
shina'ah. *Al-* ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permukaan
kalimat.

F. Penulisan Huruf Kapital

Penulisan huruf besar dan kecil pada kata, *phrasa* (ungkapan) atau
kalimat yang ditulis dengan transliterasi Arab-Indonesia mengikuti ketentuan
penulisan yang berlaku dalam tulisan. Huruf awal (*initial letter*) untuk nama,
tempat, judul buku dan yang lain ditulis dengan huruf besar.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ketika umat Islam ingin melaksanakan ibadah shalat, maka mereka harus menghadap ke *Ka'bah*. *Ka'bah* merupakan pusat kiblat bagi umat Muslim sedunia, tempatnya berada ditengah-engah kota Makkah. Agama Islam merupakan agama yang cukup besar, sehingga umatnya juga menyebar sampai ke luar kota Makkah. Sehingga orang-orang yang berada diluar kota Makkah tidak bisa melihat arah *Ka'bah* atau mengetahui arah pastinya. Seringkali pembahasan ini di bahas, artian menghadap kiblat saat melakukan ibadah shalat harus benar-benar menghadap kiblat atau cukup dengan menghadap ke arah yang diperkirakannya saja.¹

Menentukan arah kiblat bagi umat Islam merupakan suatu hal yang penting ketika dilaksanakannya pembangunan tempat-tempat ibadah atau ketika melakukan ibadah shalat. Apalagi saat ini kemajuan alat-alat teknologi yang sudah mulai berkembang dan memberikan kontribusi banyak di masyarakat dalam menentukan arah kiblat. Sehingga masyarakat dimudahkan dalam menentukannya.

Saat ini, terkait pembahasan penentuan arah kiblat di masyarakat memiliki beberapa kemajuan dalam metode dan alat untuk menentukannya. Alat yang dapat membantu dalam pengukuran arah kiblat diantara lain

¹ Ali Musthafa Yaqub, *Kiblat: antara Bangunan dan Arah Ka'bah*, (Jakarta: Pustaka DarusSunnah, 2010), 18.

adalah Mizwala, Kompas, Tongkat Istiwa, Theodolite, GPS, Rubu' Mujayyab dan masih banyak lagi. Sedangkan metode-metode yang berkembang dan sering digunakan misalnya metode segitiga bola, metode *Rahsdul Kiblat*, metode menggunakan Rubu' Mujayyab, dan masih banyak lagi metode-metode yang dapat digunakan dalam pengukuran arah kiblat.

Ilmu Falak sering kali membahas penentuan arah kiblat menggunakan azimuth matahari. Sedangkan matahari hanya terlihat saat pagi dan siang hari. Maka dari itu, jika malam hari penentuan arah kiblat bisa digantikan oleh benda langit lain sebagai objek untuk mengukur arah kiblat. Sebagai acuan untuk menentukan arah kiblat suatu tempat, benda langit tersebut harus diketahui dahulu nilai azimuthnya agar dapat diamati lebih lanjut.

Sebagai pengganti objek pengamatan pada malam hari, salah satu solusi yang dapat di ambil merupakan mengganti objeknya menggunakan bintang. Dalam al-Qur'an manfaat terciptanya bintang salah satunya ialah bahwa bintang-bintang tersebut merupakan tanda-tanda perjalanan, sebagai firman Allah dalam QS Al-An'am (6:97) :

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ
S U R A B A Y A ٩٧

Artinya: “Dan dialah yang menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kau jadikannya petunjuk di dalam gelap di daratan dan di lautan. Sesungguhnya Kita sudah menjelaskan tanda-tanda keagungan (Kami) kepada mereka orang-orang yang telah mengetahui.”²

Sumber ayat di atas diambil dari salah satu tugas mahasiswa bernama Ade Ernawati dengan judul “Konstelasi Bintang Sebagai Penanda (Petunjuk) Waktu dan Arah (Telaah Kritis Terhadap QS Al-An'am Ayat 97)”.

² <https://quran.kemenag.go.id/sura/6/97> (diakses 14/03/2022, pukul 12:36)

Berdasarkan ayat tersebut di atas, bahwa fungsi bintang bagi kehidupan manusia salah satunya ialah sebagai petunjuk arah, sama dengan orang ketika tersesat maka hal yang paling penting saat itu merupakan mengetahui arah. Karena ketika seseorang yang tersesat sudah mengetahui arah maka perjalanan akan tetap bisa berlanjut. Banyak orang terdahulu menjadikan pegangan ketika mereka merasa tersesat ketika di perjalanan.

Ketika ingin melakukan di Gurun yang sangat luas, maka orang-orang dahulu memilih perjalanan pada malam hari. Karena pada malam hari mereka dapat melihat rasi-rasi bintang sebagai pedoman penunjuk arah. Akan tetapi saat mereka berpedoman dengan bintang-bintang di kegelapan, mereka harus mengetahui terkait jalur edarnya, perputarannya, tempat-tempatnya, dan tempat perputarannya bintang. daratan dan lautan membutuhkan ilmu tentang jalur edarnya, perputarannya, tempat-tempatnya, dan tempat perputarannya.³

Saat kegelapan malam cahaya bintang yang berada dilangit malam dapat dijadikan petunjuk arah ketika berada di daratan atau juga dilautan. Hal tersebut membuktikan bahwa sebagian bintang bisa dimanfaatkan sebagai indikator navigasi, baik ketika dalam perjalanan darat maupun saat pelayaran di laut. Dalam sejarah peradaban manusia, para pelaut dari bangsa-bangsa lain seperti Portugis, Yunani, Romawi, Spanyol, Arab, dan bangsa lainnya menjadikan rasi bintang selaku indikator navigasi di pelayaran

³ Sayyid Quthb, *Fi Zilalil Qur'an* terj. Oleh As'ad Yasin dkk. *Tafsir Fi Zilalil Qur'an; di bawah Nuangan al-Qur'an*, Jilid 4, (Jakarta: Gema Insani, 2010), 170.

mereka. Navigasi dengan menggunakan posisi rasi bintang bahasa ilmiahnya ialah *Stellar Navigation*.⁴

Bintang Sirius (Syi'ra) merupakan salah satu bintang amat terang pada suasana malam. Bintang tersebut berada pada rasi bintang Canis Major. Selain bintang paling terang bintang Sirius merupakan bintang yang termasuk dalam sistem sangat dekat dengan planet Bumi berselang jarak 2,6 parsec atau 8,6 tahun cahaya.⁵ Di samping itu, bintang Sirius termasuk bintang yang disebut di dalam Al-Qur'an yang berada pada surah An-Najm ayat 49.⁶

وَأَنَّهُ هُوَ رَبُّ الشَّعَرَىٰ ٤٩

Artinya: dan sesungguhnya dialah Tuhan (yang mempunyai) bintang Syi'ra"⁷

Qursaisy Syihab dalam tafsirannya menyebutkan, Sirius ialah bintang yang amat terang berada di gugusan “Bintang Anjing” atau biasa di sebut *Dog Star* dan juga bintang terang yang bisa dilihat di langit. Bintang Sirius ini menepati di sekitar wilayah 180 sebelah garis tengah langit.⁸

Asal mula nama Sirius merupakan dari bahasa Yunani yaitu Seirios, yang berartikan “menyala-nyala” atau “amat panas”. Merupakan bintang yang amat terang di rasi Etimologi “Anjing Besar”, sering juga dinamakan sebagai “Bintang Anjing”. Nama latinnya adalah *Canicula* (anjing kecil) atau

⁴ *Ibid...*, 171

⁵ Fitroh Merkuri Wandani, “Pengamatan Benda Langit Malam” (Laporan Praktikum Astronomi Islam Praktis, Yogyakarta, 2015)

⁶ Irwan Hakir, “Lautan Biru: Buruj Orion, 3 Bintang Penunjuk Arah Kiblat dan Sirius“ <http://lautan-biru.blogspot.com/2020/07/buruj-orion-3-bintang-penunjuk-arrah.html> (diakses pada 13/03/2022, pukul 18.00).

⁷ <https://quran.kemenag.go.id/sura/53/49> (diakses 07/03/2022, pukul 12.36)

⁸ M Quraisy Shihab, *Tafsir al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, 2012), 211-212.

bisa dibahasa Arabkan: الشعري (as-Syi'ra) dalam astronomi Islam, di mana nama alternatif al-Syi'ra diturunkan. Nama Syi'ra dalam Al-Qur'an Surah An-Najm ayat 49 tersebut juga disebutkan adanya.

Bahasa Sansekerta mengenal bintang ini dengan sebutan Mrgavyadha (Pemburu Rusa) atau juga Lubdhaka (Pemburu). Mrgavyadha disini melambangkan Sirius sebagai Siwa. Sirius saat di dalam bahasa Tionghoa dikenal dengan sebutan bintang serigala langit karena salah satu bintang yang berada di rasi Serigala di langit. Banyak bahasa-bahasa lain dengan sebutan berbeda diantaranya adalah bahasa Romanisasi Kora: Cheonlang; Romanisasi Jepang: Tenro; Romanisasi Tionghoa: Tianlang, adapun nama pasar di bahasa Jepang untuk bintang ini ialah Aoboshi "Bintang Biru".⁹

Bintang Sirius sangatlah mudah di ketahui keberadaannya ataupun posisinya, sehingga dapat mempermudah pengamatan untuk mengamatinya dalam menentukan arah kiblat. Selain itu bintang Sirius merupakan bintang yang sangat populer dikalangan astronom-astronom amatir di Indonesia. Bintang Sirius dapat diamati langsung tanpa menggunakan alat¹⁰, tetapi tentu jika mengamatinya dengan mata telanjang maka pengamatan akan kurang akurat. Penelitian yang akan dilaksanakan ini bertujuan untuk menjadikan bintang Sirius sebagai pengganti alternatif penentuan arah kiblat pada malam hari.

⁹ <https://id.wikipedia.org/wiki/sirius>. (Diakses pada 14/03/2022, pukul 16.30)

¹⁰Fitroh Merkuri Wandani, "Pengamatan Benda Langit Malam" (Laporan Praktikum Astronomi Islam Praktis, Yogyakarta, 2015)

Andi Nugroho dalam artikelnya menyatakan bahwa ternyata ada sekitar tujuh puluhan objek langit penunjuk arah yang dipelajari oleh para pelayar. Objek langit yang dimaksud tidak harus rasi bintang, tapi bisa saja bintangnya langsung tanpa rasi seperti bintang Sirius (Alpha Canis Major) yang nampak ketika fajar di awal bulan Agustus.¹¹

Bintang Sirius dapat diamati dibelahan Bumi selatan maupun utara dan tidak bisa diamati pada wilayah di atas garis lintang 73° LU. Bintang ini tidak dapat diamati pada bulan Juli dikarenakan posisi bintang berada searah dengan posisi Matahari di langit. Jika ingin mencari waktu terbaik untuk mengamati bintang ini ialah pada saat bulan Desember sampai dengan bulan Februari, dikarenakan bintang Sirius akan berada disepanjang langit malam.¹²

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat dikatakan bahwa bintang Sirius merupakan bintang paling terang diantara bintang lain. Sehingga membuat peneliti tertarik untuk menelaah lebih jauh dengan menguji akurasi menggunakan metode perhitungan arah kiblat azimuth bintang Sirius. Dengan demikian maka judul dalam penelitian ini yaitu : **“Uji Akurasi Perhitungan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Sirius”**

B. Identifikasi Masalah

1. Identifikasi Masalah

¹¹ Adi Nugroho, “Bintang : Penunjuk Arah di Langit” <https://langitselatan.com/2011/12/11/bintang-penunjuk-arrah-di-langit/> (diakses pada 5/04/2022, pukul 22.00)

¹² Tiara Andamari Saraswati, dkk. *Pengamatan Astronomi, Menyambut Pesan dari Semesta Raya Nova, “Bintang Baru” yang mengagumkan*, (Bulanan Bosscha-NEBULA, Bandung, 202), 13.

Dari latar belakang di atas ada masalah yang teridentifikasi, diantaranya sebagai berikut :

- a. Pengetahuan masyarakat tentang perkembangan teknologi penentuan arah kiblat masih sedikit
- b. Penentuan arah kiblat menggunakan bintang masih jarang diketahui orang
- c. Metode perhitungan arah kiblat masih banyak perbedaan antar Ormas
- d. Metode perhitungan untuk penentuan arah kiblat menggunakan benda langit masih minoritas
- e. Belum ada cara menentukan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius
- f. Pengujian tingkat akurasi penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang sirius masih belum diteliti

2. Batasan Masalah

Adanya identifikasi masalah di atas, maka diperlukan adanya batasan masalah. Tujuannya agar penelitian lebih fokus dan terarah, berikut batasan masalahnya :

- a. Cara menentukan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius
- b. Tingkat akurasi penentuan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius

C. Rumusan Masalah

Latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius ?
2. Bagaimana tingkat akurasi penentuan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius ?

D. Tujuan Penelitian

Menelisik dari rumusan masalah di atas, tujuan adanya penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Memahami serta mengetahui metode penetapan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius
2. Mengetahui tingkat akurasi dalam metode penetapan arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius

E. Manfaat Penelitian

Menyambung dari rumusan dan tujuan dari penelitian diatas, penulis berharap penelitian ini memiliki manfaat seperti berikiut:

1. Memiliki metode baru dalam menentukan arah kiblat, jika biasa dilakukan pengukuran arah kiblat memakai posisi bayangan benda ataupun ketinggian matahari, maka dalam metode ini penelitian mengukur arah kiblat memakai azimuth dari bintang sirius
2. Agar dapat mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh saat penggunaan metode menentukan arah kiblat memakai azimuth Bintang Sirius

3. Untuk dijadikan pembandingan jika ingin mengukur arah kiblat menggunakan metode yang lain

F. Kajian Pustaka

Tinjauan hasil dari penelitian, kajian terkait uji akurasi perhitungan arah kiblat memakai azimuth bintang Sirius belum pernah ada yang mengangkat. Namun terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan proposal ini, di antara penelitian tersebut ialah: Skripsi Syaifur Rizal Fahmy tahun 2017, dengan judul *“Penentuan arah kiblat menggunakan arah Planet Jupiter dalam Kitab Jami’u Al-Adillah”*¹³, dimana skripsi tersebut menjelaskan teknik pengukuran yang tidak sama dengan yang biasa dipakai oleh para ahli sebelumnya, yakni memakai arah planet Jupiter sebagai objek untuk menentukan arah kiblat. Kesimpulan dari penelitian Syaifur adalah Planet Jupiter sebagai alternatif lain pengganti Matahari sebagai objek pengamatan pada petang hari untuk menentukan arah kiblat.

Skripsi Nizma Nur Rahmi tahun 2018, dengan judul: *“Studi Analisa Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat”*, dimana menerangkan bahwa penetapan arah kiblat memakai azimuth bintang Acrux dapat dijadikan sebuah metode alternatif dalam penetapan arah kiblat pada malam hari dengan menggunakan objek bintang Acrux dan akurasi dari pengukuran metode bintang acru ini juga cukup akurat.¹⁴

¹³ Syaifur Rizal Fahmy, *“Penentuan arah kiblat menggunakan arah Planet Jupiter dalam Kitab Jami’u Al-Adillah”* (Skripsi-UIN Walisongo Semarang, 2017)

¹⁴ Nizma Nur Rahmi, *“Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat”* (Skripsi-UIN Walisongo Semarang, 2018)

Skripsi Lukman pada tahun 2016, dengan judul: “Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Menggunakan *Rashdul Kiblat* Bulan dan Kitab *Jami’u al-Adillah* Karya Kh. Ahmad Ghozali”, dimana skripsi tersebut membahas penentuan arah kiblat dengan metode *Rashdul Kiblat* bulan. Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis yang dilakukan ialah sebaiknya metode tersebut dilakukan ketika tanggal 6 sampai 21 pada bulan-bulan hijriah, dikarenakan pada tanggal tersebut bentuk bulan sudah terlihat kenampakannya.¹⁵

Jurnal Anisah Budiwati, Maryanto dan Amir Mu’lilim pada tahun 2016, dengan judul: “Venus as a Reference for Determining the Qibla Direction in Indonesia”, dimana menerangkan bahwa metode pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth planet Venus bisa digunakan sebagai alternatif dalam menentukan arah kiblat dikarenakan langkah perhitungannya hampir sama dengan perhitungan saat menggunakan matahari dan bulan dan juga tingkat akurasi dari metode tersebut juga cukup akurat.¹⁶

Jurnal Samsul Halim pada tahun 2020, dengan judul: “Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat di Malam Hari”, dimana menerangkan bahwa metode memakai azimuth bintang Rigel bisa menjadikan metode alternatif untuk pengukuran arah kiblat pada malam hari dan akurasi yang didapat memiliki tingkat keakuratan yang akurat.¹⁷

¹⁵ Lukman, “Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Menggunakan *Rashdul Kiblat* Bulan dalam Kitab *Jam’u al-Adillah* Karya Kh. Ahmad Ghazali” (Skripsi-UIN Walisongo Semarang, 2016)

¹⁶ Anisah Budiwati, Maryanto dan Amir Mu’lilim, “Venus as a Reference for Determining the Qibla Direction in Indonesia”, *International Informasi Institute*, Vol. 21. No. 1 (Januari 2018)

¹⁷ Samsul Halim, “Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat di Malam Hari”, *Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, Vol. 2. No. 1 (Juni 2020)

Dari beberapa kajian di atas, menguraikan bahwa metode yang akan dikaji berbeda dengan penelitian sebelum-sebelumnya. Penelitian-penelitian diatas menguraikan beberapa metode arah kiblat yang berbeda-beda, tetapi penelitian metode yang akan diteliti saat ini masih belum ada yang membahasnya. Metode yang akan diteliti berjudul “Uji Akurasi Perhitungan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Sirius”.

G. Definisi Oprasional

Agar tidak adanya kesalahan persepsi terhadap penelitian ini, maka di perlukan uraian serta penjelasan yang lebih lanjut terkait penulisan judul skripsi di atas, yaitu:

1. Arah Kiblat

Memiliki dua kata yaitu “Arah” dan “Kiblat”. Arah dalam KBBI lbermakna jurusan atau sama dengan makna tujuan. Sedangkan kata Kiblat berasal dari kata *qabala -yaqbalu* (قبل-يقبل) yang memiliki arti menghadap atau pusat pandangan.¹⁸ Jadi arah kiblat dapat diartikan mengarah atau ketika pusat pandangan seorang Muslim sedang melakukan ibadah shalat.

2. Azimuth

Azimuth adalah istilah astronomi yang dibuat untuk menyatakan arah posisi bendas langit dari tempat kita berdiri dengan acuan titik utara

¹⁸ Akh. Mukarram, *ILMU FALAK (Dasar-dasar Hisab Praktik)* (Surabaya: Grafika Media, Cet. Ke-4, 2017), 83.

yang berputar searah jarum jam sepanjang lingkaran horizon sampai pada posisi benda tertentu.¹⁹

3. Bintang Sirius

Sirius merupakan bintang sangat terang yang bisa dilihat dari bumi dengan magnitudo tampak -1.47. Sirius terletak pada rasi bintang Canis Major dan merupakan bintang ganda dalam rasinya yakni Sirius A dan Sirius B. Perbedaan Sirius A dan Sirius B merupakan penampakan Sirius A yang dapat diamati dengan mata telanjang, sedangkan Sirius B tidak dapat tampak atau tidak bisa diamati dengan mata telanjang. Bintang sirius ini dapat di amati dibagian bumi mana saja kecuali wilayah yang berada pada lintang 73,289 Utara ($73^{\circ}17'20.4''$ LU). Waktu terbaik untuk mengamati bintang Sirius sekitar pada bulan Januari, dimana saat itu Sirius berada pada meridian tengah malam.²⁰

H. Metode Penelitian

Metode penelitian penulisan skripsi menentukan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius ini akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan yang bersifat deskriptif kualitatif. Penulis akan melakukan observasi secara langsung dengan cara menghitung dan membidik bintang Sirius pada

¹⁹ Ibid., 17.

²⁰ Fitroh Merkuri Wandani, "Pengamatan Benda Langit Malam" (Laporan Praktikum Astronomi Islam Praktis, Yogyakarta, 2015)

hari dan tempat yang telah ditentukan saat pengamatan. Setelah itu penulis akan mengukur hasil bidikan tersebut agar diketahui arah kiblat tempat tersebut.

2. Data Penelitian

Data yang dilakukan oleh pengamat menggunakan data Primer dan data Sekunder.

a. Data Primer

Data Primer yang dimaksud penulis merupakan data yang digunakan sebagai observasi dengan cara mengetahui tata letak dan azimuth bintang Sirius, serta pengambilan data lintang dan bujur (letak geografis) dari arah kiblat atau Ka'bah. Data geografis Ka'bah dapat diambil dari sebagian buku Ilmu Falak yang mengulas terkait Arah Kiblat ataupun menggunakan GPS. Sedangkan data bintang dapat diambil dari kutipan Nautical Almanac pada tahun yang sesuai saat melakukan observasi.

Penelitian juga membutuhkan dari beberapa potongan-potongan jurnal, artikel-artikel, buku-buku, serta kitab-kitab yang masih berhubungan dengan arah kiblat maupun bintang Sirius sebagai penjelasan terkait penelitian.

b. Data Sekunder

Data Sekunder yang dimaksud penulis merupakan data pendukung untuk memperjelas penelitian dengan menguatkan kajian dalam penjabatan hasil observasi ataupun wawancara.

Untuk memenuhi data sekunder dari hasil observasi, penelitian juga membutuhkan beberapa perangkat lunak seperti Software Stellarium, Clear Outside, GPS, dan alat perangkat sejenisnya. Saat observasi juga dibutuhkan alat-alat pembantu seperti Theodolit, kompas dan juga Teleskop.

3. Sumber Data

Berdasarkan sumber data, maka dibagi menjadi dua yaitu:

a. Sumber primer

Sumber primer ini diperoleh secara langsung dengan melakukan observasi langsung ke lapangan dan melakukan pengamatan langsung dengan menggunakan data-data dari sumber data sekunder.

b. Sumber sekunder

Sumber sekunder ini diperoleh dari beberapa literasi seperti skripsi, jurnal, dan teks terkait. Serta dapat menggunakan data-data terdahulu seperti nautical almanac dan software yang berkaitan dengan penelitian.

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi. Data penelitian diperoleh dengan melakukan perhitungan secara manual menggunakan rumus dari beberapa buku. Kemudian dilakukannya pengamatan langsung ke lapangan dengan menggunakan metode yang ada. Pengamatan yang dilakukan kemudian dijadikan sebagai dokumentasi sebagai bukti pengamatan yang telah terlaksana.

5. Teknik Pengolahan Data

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode observasi untuk mengetahui cara mengambil dan bagaimana cara mempelajari dokumen yang berasal dari sumber yang didapat. Penulis melakukan dokumentasi dengan menggunakan pengambilan gambar ketika melakukan pengamatan atau observasi. Pengamat juga mendokumentasikan beberapa perhitungan sebagai data manual dalam melakukan observasi.

6. Teknis Analisis data

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan metode kualitatif dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang bermacam-macam.

I. Sistematika Pembahasan

Agar lebih terarahnya penulisan hasil penelitian ini, maka penelitian menggunakan sistematika penulisan. Secara umum dalam sistematis penulisan ini dikembangkan dalam lima bab yaitu:

Bab I : Pendahuluan, pada bab ini berisikan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, rumusan masalah, kajian pustaka, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, definisi operasional, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

Bab II : Tinjauan Teoritis, pada bab ini meliputi: pengertian arah kiblat; dasar hukum dan fiqh menghadap kiblat; macam-macam metode penentuan arah kiblat; dan macam-macam alat untuk penentuan arah kiblat.

Bab III : Metode Penelitian, pada bab ini meliputi pengertian dan ruang lingkup rasi bintang Canis Major; Pengertian dan ruang lingkup bintang Sirius; Perhitungan manual azimuth bintang Sirius.

Bab IV : Laporan Hasil Penelitian, pada bab ini meliputi penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius; Analisis Akurasi Penentuan arah kiblat menggunakan Acuan Bintang Sirius, berupa : perbandingan data bintang Sirius dan Perbandingan tingkat Akurasi arah kiblat.

Bab V : Penutup, pada bab ini meliputi kesimpulan serta saran atau kritikan yang berkaitan dengan penelitian.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KONSEP UMUM ARAH KIBLAT

A. Pengertian Arah Kiblat

Arah kiblat merupakan dua kata yang digabung yaitu kata Arah dan kata Kiblat. Kata Kiblat dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan arah ke Ka'bah di Makkah (pada waktu shalat). Mengiblatkan sama dengan mengarahkan ke kiblat.¹ Pengertian kiblat secara etimologi berasal dari bahasa arab yang salah satunya bentuk Masdar dari kata kerja qiblah (قبل - يقبل - قبلة)² yang bermakna menghadap.

Kata arah di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) sama dengan berarah, dan mengarah yang memiliki arti tujuan, bertujuan, dan menuju.³ Arah saat didalam bahasa Arab disebut jihah (al-jihatu) atau shatrah dan dalam penggunaannya dikaitkan dengan menghadap kiblat.⁴

Telah tertulis dalam buku bapak Akh. Mukarram dengan judul ILMU FALAK (Dasar-dasar Hisab Praktik). Adanya ayat Al-Qur'an yang menerangkan arah kiblat dalam surat Al-Baqarah ayat 142⁵:

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّيْتَهُمْ عَن قِبَلَتِهِمُ الَّتِي كَانُوا عَلَيْهَا ۗ قُلِ اللّٰهُ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ
يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ اِلَى صِرَاطٍ مُّسْتَقِيمٍ

Artinya: “Orang-orang yang terbatas pemahamannya diantara manusia akan berkata: “ Apakah yang sebenarnya membuat mereka (umat

¹ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005). 63, 556.

² Ahmad Warson Munawir, *Al-Munawwir Kamus Arab Indonesia*, (Surabaya: Putaka Progesif 1997), 1087.

³ Departemen Pendidikan, *Kamus Besar...*, 63.

⁴ Ahmad Warson, *Al-Munawwir...*, 1087

⁵ <https://quran.kemenag.go.id/sura/2/142> (diakses pada 12/08/2022, pukul 22:42)

Islam) berpaling dari kiblatnya (Baitul Maqdis) yang dulu mereka pernah berkiblat kepadanya?” Katakanlah: “Kemilikan Allah-lah timur dan barat; Dia mengasih petunjuk kepada siapa yang dikehendaki-nya ke jalan yang lurus”. (QS. Al-Baqarah : 142).

Sedangkan pengertian arah kiblat secara terminologi memiliki beberapa pendapat, yaitu:

1. Menurut Abdul Aziz Dahlan mendefinisikan sebagian tujuan arah kaum muslim alias bangunan Ka’bah saat kaum muslim melaksanakan sebagian ibadah.⁶
2. Menurut Harun Nasution mengartikan sebagian arah untuk menghadap ketika waktu shalat.⁷
3. Ahmad Izzudin mendefinisikan bahwa kiblat adalah Ka’bah atau bisa saja Masjidil Haram tetapi tetap dengan menimbang posisi dari Lintang dan Bujur bangunan Ka’bah.⁸
4. Slamet Hambali menjelaskan definisi arah kiblat ialah arah ke bangunan Ka’bah (Makkah) dengan melewati jalur terdekat ketika umat muslim sedang mengerjakan ibadah shalat dan harus menghadap ke arah tersebut.⁹
5. Muhyidin Khazin mengartikan sebagai arah atau suatu jarak terpendek sepanjang diameter lingkaran besar yang melalui Ka’bah (Makkah) di tempat kota yang bersangkutan.¹⁰

⁶ Abdul Aziz Dahlan, dkk. *Ensiklopedia Hukum Islam* (Jakarta: PT. Ichtiar Baru Van Houve, Cet. I, 1996), 944.

⁷ Harun Nasution. dkk., *Ensiklopedia Hukum Islam* (Jakarta: Djambatan, 1992), 563.

⁸ Ahmad Izzudin. *Ilmu Falak Praktis* (Semarang: Pusaka Rizki Putra, 2012), 3.

⁹ Slamet Hambali. *Ilmu Falak : Arah Kiblat Setiap Saat* (Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2013), 12.

¹⁰ Muhyiddin Khazin. *Cara mudah mengukur Arah Kiblat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. II, 2006), 24.

Dari beberapa pengertian diatas maka dapat disimpulkan arah kiblat memiliki pengertian menuju atau mengarah ke Ka'bah ketika umat muslim melaksanakan Ibadah. Menghadap ke arah Ka'bah atau dengan menimbang dahulu posisi arah dan posisi terpendek dari Masjidil Haram dihitung dari daerah yang kita kehendaki.

B. Dasar Hukum dan Fiqih Menghadap Kiblat

1. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Hukum menghadap kiblat ketika dalam keadaan shalat merupakan suatu hal wajib dan masuk dari sebagian syarat sahnya shalat, sehingga hal itu maklum menurut golongan umat muslim.¹¹ Jumhur ulama' juga menyepakati bahwa menghadap kiblat tidak boleh digantikan dengan apapun, karena menghadap kiblat adalah bagian dari syarat sah shalat dan hukumnya wajib.¹²

Ka'bah sudah ditetapkan sebagai kiblat atau arah untuk umat Islam ketika sedang melakukan ibadah shalat, dan dengan ditetapkan firman Allah SWT pada surat Al-Baqarah ayat 149-150, yaitu:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

Artinya: "dan dari manapun kau keluar (datang), maka palingkan wajah dirimu ke tempat Masjidil Haram. Sesungguhnya ketetapan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhan-mu. Dan Allah sering kali tidak lalai dari apa yang kau kerjakan". (QS. Al Baqarah: 149)¹³

¹¹ Ahmad Ghazali Muhammad Fatkhullah, *Jami'u al-Adillah Ila Ma'rifati Simti al-Kiblah*, (Bangkalan:t.p. 2016), 51.

¹² Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab (Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan)* (Yogyakarta: Teras. 2011), 83.

¹³ <https://quran.kemnag.go.id/sura/02/149> (diakses pada 14/08/2022, pukul 23.32)

Surat al-Baqarah ayat 150:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ
شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَحْشَوْهُمْ وَاَحْشَوْنِي وَلَا تَمَّ
نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

“Dan dari manapun kau (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke tempat masjidil haram, dan dimanapun kau (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak terjadi hujjah bagi manusia atas kau, kecuali kepada orang-orang yang dzalim diantaranya. Maka jangan pernah kau takut ke mereka tapi takutlah kepada-ku (saja) dan agar bisa-Ku sempurnakan nikmat-Ku atas dirimu dan supaya kamu selalu mendapat petunjuk.” (QS. Al Baqarah:150)¹⁴

Perintah menghadap Masjidil Haram untuk semua umat Muslim di dunia ini adalah perintah yang ketiga kalinya. Ada perbedaan pendapat dikalangan para ulama terkait hikmah pengulangan sampai tiga kali. Beberapa ada yang memiliki pendapat bahwa hal itu dimaksud sebagai menekan, karena dapat ditafsirkan sebagai naskh atau penghapusan hukum yang baru terjadi dalam Islam.¹⁵

Selain itu ada juga yang menerjemahkan perintah itu muncul dalam beberapa kondisi. Kondisi pertama, perintah itu bertujuan untuk mereka yang melihat atau tampak *Ka'bah* secara langsung. Kondisi kedua, ayat tersebut turun ditujukan untuk umat Islam yang posisinya di wilayah Makkah, tetapi tidak menyaksikan *Ka'bah* secara

¹⁴<https://quran.kemenag.go.id/sura/02/150> (diakses pada 14/08/2022, pukul 23.32)

¹⁵ Syaifur Rizal Fahmy, “Penentuan arah kiblat menggunakan arah Planet Jupiter dalam Kitab Jami’u Al-Adillah” (Skripsi-UIN Walisongo Semarang, 2017), 32.

langsung. Kondisi yang ketiga, bagi umat Islam yang posisinya berada di luar Makkah atau di negara yang jauh dari posisi *Ka'bah*.¹⁶

Ayat-ayat diatas menyimpulkan bahwa menghadap kiblat adalah suatu hal yang wajib dilaksanakan oleh seluruh umat Islam baik yang posisinya disekitar Masjidil Haram ataupun yang sedang berada jauh dari Masjidil Haram.

Dasar hukum lain dari al-Qur'an juga terdapat pada beberapa hadist Nabi, salah satunya hadistnya ialah riwayat dari Imam Muslim dari sahabat Anas bin Malik:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمُقَدَّسِ فَنَزَلَتْ { قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ } فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلَّوْا رَكْعَةً فَنَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِّلتْ فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةِ

Artinya: “Bercerita Abu Bakar bin Abi Syaibah, bercerita Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Annas: “Bahwa Rasulullah SAW (ketika suatu hari) ketika melaksanakan ibadah shalat dengan menghadap bait al-maqdis, kemudian turunlah ayat “sesungguhnya aku mengamati wajahmu memandang ke langit, maka sungguh kami palingkan wajahmu ke kiblat yang di kehendaki. Palingkanlah wajahmu ke arah masjidil Haram”. Lalu ada seorang dari bani salamah berpergian, melihat sekelompok sahabat sedang ruku' pada saat shalat fajar. Kemudian ia menyeru “Sesungguhnya kiblat sudah berubah”. Kemudian mereka berpaling seperti kelompok Nabi, yakni ke arah kiblat. (Hr. Muslim dari Anas bin Malik)”¹⁷

Hadis diatas menjelaskan bahwa mengarah kiblat ketika shalat merupakan suatu hal wajib yang difardukan. Jelasnya hadis diatas

¹⁶ Ibid..., 33

¹⁷ Muslim Bin Hajjah Abu Hasan Qusyairi An Naisabur. *Shahih Muslim*, (Mesir: Mauqi'u Wazaratul Auqaf, t.t juz 3), 443.

wajib hukumnya menghadap kiblat ketika shalat. Sebagaimana pendapat al-Syaukani bahwa semua ulama menetapkan menghadap kiblat dalam ibadah shalat menjadi syarat sahnya shalat. Terkecuali jika sudah tidak sanggup melaksanakan, seperti saat dalam posisi sedang berperang atau ketika shalat sunat dan *safar* (perjalanan) yang dilakukan ketika di atas kendaraan.¹⁸

Para Ulama sepakat bagi siapa saja yang melakukan ibadah sholat disekitar Masjidil Haram dan dapat melihat Ka'bah dengan cara langsung, maka wajib bagi mereka menghadap tepat ke Arah Ka'bah atau di sebut dengan *ainul Ka'bah*. Apabila ketika posisi orang tersebut berada jauh dari pandangan Ka'bah atau tidak dapat melihat *Ka'bah*, maka ada dua pendapat berbeda dari para ulama.¹⁹

Pertama, Ulama Syafi' dan Hambali memiliki pendapat bahwa wajib baginya *ainul Ka'bah*. Untuk mereka yang pandangannya jauh dari Ka'bah, maka haruslah mereka sengaja untuk menghadap ke arah Ka'bah walau hakikatnya dalam menghadap hanyalah *jihatnya* saja. Sehingga yang menjadikan wajib disini ialah menghadap persis ke arah Ka'bah, tidak hanya sekedar menghadap ke arahnya saja.

Kedua, Ulama Hanafi dan Maliki memiliki pendapat yang wajib cukup *jihatul Ka'bah*. Bagi mereka yang menghadap atau dapat melihat langsung Ka'bah, maka mereka harus *ainul Ka'bah*. Sedangkan bagi mereka yang jauh atau tidak tampak oleh Ka'bah,

¹⁸ Teungku Muhammad hasbi ash-Shiddieqy, *Koleksi Hadis-Hadis hukum, Juz II*, (Semarang: Puskata Rizki Putra, Cet-2, 2001), 390-391.

¹⁹ Nizma Nur Rahmi, "Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat" (Skripsi-UIN Walisongo Semarang, 2018), 23.

maka cukup dengan menghadap ke arah Ka'bah dan tidak harus persis menghadapnya. Jadi hanya cukup menggunakan perasangka bahwa disanalah arah kiblat berada.

2. Fikih Menghadap Kiblat

Hukum dalam melakukan ibadah shalat telah ditetapkan oleh para ulama mazhab²⁰ bahwa ketika menghadap kiblat ketika melaksanakan ibadah sholat hukuman wajib.²¹ Jika ada orang yang melaksanakan shalat dan orang tersebut tidak menghadap ke arah kiblat maka shalatnya dianggap tidak sah. Berbeda jika orang yang memang melakukan shalat tidak menghadap ke kiblat dengan alasan ketidak tahuannya terhadap arah ditempat tersebut, maka hal tersebut masih bisa dimaklumi.²²

Dasar hukum menghadap kiblat terdapat pada firman Allah Swt pada Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 144, yang berbunyi:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهُ ۗ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۗ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

Artinya: “Kami memandang wajahmu (Muhammad) sering kali menengadahkan ke atas, maka akan Kami palingkan wajahmu ke kiblat yang kamu senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke tempat Masjidil Haram. Dan di mana saja engkau berada, palingkan wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) telah mengetahui, adanya (pemindahan kiblat) itu adalah suatu kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak akan lengah terhadap yang mereka kerjakan. (QS. Al-Baqarah:144)²³

²⁰ Ulama Mazhab disini merupakan empat imam mazhab besar yakni, Mazhab Hanafi, Mazhab Maliki, Mazhab Syafi'i, dan Mazhab Hambali. Lihat Muhammad Jawad Mugniyah, *Fiqih Lima Mazhab*, (Jakarta: Lentera, Cet. Ke-6. 2007), xxv-xxxii.

²¹ Majelis Tarjih dan Tajdid Pemimpin Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, Cet. Ke-II. 2009), 29.

²² Muhyiddin, *Cara mudah...*, 52.

²³ <https://quran.kemnag.go.id/sura/2/144> (diakses pada 14/08/2022, pukul 00.12)

Ibnu Kasir menulis dalam tafsirnya, Ali Bin Thalhhah pernah meriwayatkan, dari Ibnu Abbas, suatu perkara yang pertama kali dihapuskan hukumnya di dalam al-Qur'an adalah masalah kiblat. Hal tersebut terjadi saat Rasulullah hijrah ke Madinah. Saat itu penduduk kota Madinah mayoritasnya adalah orang-orang Yahudi. Rasulullah diperintah oleh Allah SWT untuk menghadap ke Baitul Maqdis, padahal sebenarnya Rasulullah lebih suka menghadap ke arah kiblat Ibrahim AS. Maka dari itu Rasulullah sering menengadah wajahnya ke langit dan mencoba memohon kepada Allah, hingga turunlah firmanNya Allah SWT yaitu surat Al-Baqarah ayat 149.²⁴

Bagi orang-orang yang berada pada sekitar Makah perintah untuk menghadap ke arah kiblat (Ka'bah) tidak menjadi perkara besar. Namun untuk masyarakat yang posisinya berada jauh pada kota Makkah mempunyai permasalahannya. Apakah harus menghadap ke arah Ka'bah (*'ain al-Ka'bah*) atau cukup menghadap ke arah Ka'bah (*jihah al-Ka'bah*) saja.²⁵

Hukum menghadap kiblat bagi umat Islam yang menyaksikan Ka'bah secara langsung ialah wajib, mereka wajib menghadap ke arah Ka'bah (*'ain al-Ka'bah*) dari semua anggota badannya. Semua para ulama mazhab sepakat untuk pendapat ini dan tidak ada perbedaan.²⁶

Para ulama memiliki perbedaan pendapat saat posisi seseorang berada

²⁴ Syaifur Rizal Fahmy, *Penentuan arah kiblat...*, 331

²⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak ...*, 178

²⁶ Amil Musa, *Ahkam al-Ibadah*, (Beirut: Muasasah al-Risalah, t.t), 126

jauh dari Ka'bah. Apakah harus tepat menghadap ke '*ain al-Ka'bah* seperti halnya orang yang berposisi di sekitar Ka'bah.

Pendapat Imam Syafi'i terhadap hal ini ialah wajib hukumnya menghadap Ka'bah (*'ain al-Ka'bah*) bagi orang yang dekat dengan Ka'bah ataupun yang jauh dengan Ka'bah. Untuk masyarakat yang berada jauh dari Ka'bah maka wajib baginya menghadap Ka'bah meskipun hanya dengan suatu perkiraan saja. Syafi'iyah memiliki pendapat diwajibkan baginya yang jauh dari kota Makkah untuk menghadap '*ain al-Ka'bah*, karena menurutnya seseorang yang mewajibkan berarti mewajibkan juga untuk menghadap ke arah bangunan Ka'bah seperti orang-orang yang berada di Makkah.²⁷

Dalil yang dikemukakan para ulama untuk menghadap ke arah Ka'bah (*jihah al-Ka'bah*) selain Syafi'iyah adalah sabda Nabi SAW yang diriwayatkan oleh Imam Ibnu Majah dan at-Tirmidzi yang bersembunyi:

عن ابي هريرة قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ما بين المشرق والمغرب قبلة

Artinya: Dari Abu Hurairah berkata, Rasulullah SAW bersabda, apa yang berada diantara timur dan barat adalah kiblat²⁸

Secara tidak langsung hadist ini menjelaskan bahwa semua arah yang ada di antara keduanya yaitu arah utara dan arah selatan termasuk kiblat. Jika hadist tersebut diriwayatkan menghadap fisik Ka'bah, maka tidak sah ibadahnya orang-orang yang berada dalam *Shaff* yang terlalu panjang sehingga jauh dari Ka'bah karena tidak

²⁷ An-Nawawi, *Al-Majmu' Syarh al-Muhadzdzab, Jilid III*, (Jaddah: Maktabah al-Irsyad, t.t.) 202

²⁸ Abu Isa Muhammad bin Isa bin Surat At-Turmudzi, *Sunan at-Tirmidzi, Juz I*, (Beirut: Dar al-Fikr, 2003), hlm 363

mereka bisa memastikan menghadap fisik Ka'bah. Padahal umat Islam sudah sepakat bahwa jika ada orang shalatnya seperti itu, maka shalatnya sah karena yang diwajibkan untuk mereka yang tidak dapat melihat Ka'bah adalah menghadap ke arah Ka'bah.²⁹

C. Macam-Macam Metode Penentuan Arah Kiblat

1. Azimuth Kiblat

Azimuth ialah busur pada lingkaran horison yang diukur dari titik Utara ke titik Timur (searah dengan arah putar jarum jam). Dalam hal ini titik Utara azimuth bernilai 0° , sedangkan titik Barat azimuth bernilai 270° , titik Selatan azimuth bernilai 180° , dan titik Timurnya azimuth bernilai 90° .

Metode azimuth kiblat bisa dilakukan dengan menggabungkan beberapa metode lain dalam mengukur arah kiblat, diantaranya :

a. Azimuth Kiblat menggunakan Kompas

Kompas adalah pesawat sederhana yang diperuntukkan sebagai petunjuk arah mata angin. Jarum yang berada di dalam kompas adalah logam magnetis yang dibentuk sedemikian rupa lalu di pasang sehingga dapat bergerak otomatis sesuai dengan arah Utara.

Sistem kerja kompas mengandalkan magnet karena didalamnya terdapat magnet sebagai penunjuk arah Utara. Ketika jarum kompas menunjukkan arah Utara maka yang

²⁹ Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, (Beirut: Dar al-Fikr, t.t, Jilid 1), 80.

dimaksud kompas bukanlah Utara sejati (true north), tetapi Utara yang dimaksud adalah Utara magnet (magnetic north). Hal ini bisa terjadi karena kutub-kutub magnet bumi tidak berimpit pada kutub Geographis.³⁰

Selain itu kekurangan kompas ini juga bisa saja terjadi kesalahan karena pengaruh medan listrik dan medan magnet dari benda-benda disekitar kompas. Maka dari itu kompas hanya dijadikan pengukuran sementara dalam mengukur arah kiblat.

Metode dalam menggunakan Kompas sebagai media pengukuran arah kiblat ini cukup mudah. Pertama, siapkan terlebih dahulu data-data yang dibutuhkan seperti data bujur dan lintang Ka'bah, bujur dan lintang tempat yang akan ditentukan. Hitung dahulu arah kiblat dan azimuth kiblatnya. Jangan lupa perhatikan deklinasi magnetig dari empat yang akan diukur.

Cara kedua, ketika deklinasi sudah diketahui dan deklinasi magnetignya positif (W) maka cara untuk mendapatkan azimuth kiblat menggunakan kompas ialah kiblat sebenarnya ditambah dengan deklinasi magnetik. Jika deklinasi positif (E) maka cara yang dilakukan juga sebaliknya yaitu dengan dikurangi.

³⁰ Akh Mukarrom, *Ilmu Falak Dasar-dasar Hisab Praktis*, (Sidoarjo: Grafika Media, 2012). 97

Cara ketiga, yaitu mempersiapkan kompas untuk digunakan pengukuran arah kiblat.³¹

b. Azimuth Kiblat menggunakan Penggaris Busur

Busur derajat merupakan alat bantu matematika dalam menghitung satuan derajat. Busur memiliki bentuk setengah lingkaran yang dibagi menjadi dua ruas (kiri dan kanan), setiap ruasnya memiliki total sudut 90° . Dalam busur derajat terdiri atas tiga bagian yakni garis vertikal, garis horizontal, dan pusat busur. Alat ini kadang juga digunakan sebagai alat bantu untuk mengukur arah kiblat. Langkah-langkah penentuan arah kiblat memakai busur derajat:

- 1) Saat arah utara sejati telah diketahui menggunakan tongkat istiwa', kemudian tentukan sebuah titik. Contoh: titik X.
- 2) Lalu letakkan tengah busur di titik X, pada garis horizontal busur (0°) berhimpitan dengan arah Utara-Selatan sejati, dan bidang lengkung busur di sisi barat.
- 3) Tentukan titik Y. Titik Y ialah hasil dari perhitungan arah kiblat tempat yang telah dihitung
- 4) Garis lurus titik Y dan titik X, maka garis yang dihasilkan merupakan arah kiblat tempat tersebut.³²

2. Rashdul Kiblat

³¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak...*, 18.

³² Abd Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis Hisab Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah*, (Surabaya: Imtiyaz, 2016), 120-121.

Rashdul kiblat yaitu suatu metode dalam mengukur arah kiblat dengan menjadikan bayangan sinar Matahari di setiap benda yang tegak lurus dan berdiri dipermukaan bumi sehingga bayangan yang dihasilkan langsung menunjuk arah kiblat.³³ Singkatnya *Rashdul* kiblat merupakan ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terpapar sinar Matahari menghadap ke arah kiblat (Ka'bah).³⁴ *Rashdul* kiblat bisa dilakukan siang hari dikarenakan metode ini membutuhkan bayangan dari sinar Matahari.

Rashdul kiblat ada dua macam, yaitu *Rashdul* kiblat global dan *Rahsdul* kiblat lokal. Berikut penjelasan terkait pembagian dua *Rashdul* kiblat:

a. *Rashdul* Kiblat Global

Rashdul kiblat global merupakan petunjuk arah kiblat dengan cara mengambil posisi matahari ketika kulminasinya sedang berada tepat di titik Zenith Ka'bah. Peristiwa global ini dapat terjadi dua kali dalam setahun, yakni pada tanggal 27 atau 28 bulan Mei pada pukul 16.18 WIB lalu terjadi kembali pada tanggal 15 atau 16 bulan Juli pada pukul 16.27 WIB.³⁵

Pada saat itulah semua benda tegak lurus yang berdiri dipermukaan bumi maka bayangannya mengarah ke arah kiblat (Ka'bah). Maka ketika waktu itu, kita bisa mengecek atau

³³ Slamet Hambali, *Ilmu Falak...*, 45.

³⁴ Ibnu Rusyd, *Bidayah al-Mujtahid wa Nihayah al-Muqtashid*, (Beirut: Dar al-Fikr, t.t, Jilid 1), 80

³⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak...*, 38.

sekedar memastikan posisi arah kiblat tempat yang ada disekitar kita.

Yang dapat dilakukan saat menentukan arah kiblat menggunakan *rashdul* kiblat global ialah sebagai berikut:

- 1) Tentukan lokasi yang ingin diketahui arah kiblatnya
- 2) Sediakan benda yang bisa berdiri dan memiliki bentuk tegak lurus (contoh : Paku, Lidi, Spidol)
- 3) Taruh benda tersebut ditempat yang datar dan terkena sinar Matahari. Hal ini dilakukan agar bayangan yang diperoleh benar hasil ditimbulkan oleh Matahari
- 4) Tunggu bayangan benda tersebut sampai pada waktu yang telah ditentukan (waktu *Rashdul* kiblat yang sudah dijelaskan)
- 5) Bayangan yang terjadi bersamaan dengan waktu yang telah ditentukan digaris dengan spidol atau alat apapun sebagai penanda bahwa tanda tersebut yang mengarah kearah kiblat yang di tuju (Ka'bah).

b. *Rashdul* Kiblat Lokal

Rashdul kiblat lokal ialah suatu metode pengukuran arah kiblat dengan mengandalkan posisi matahari saat memotong lingkaran kiblatnya suatu tempat, jadi benda yang berdiri tegak lurus dan terkena sinar Matahari langsung pada saat itu, bayangannya menunjukkan arah kiblat di tempat tersebut.³⁶

³⁶ *Ibid...*, 35

Rashdul kiblat lokal bisa terjadi ketika azimuth Matahari sama dengan azimuth kiblat atau bisa saja dikurangi atau ditambah 180° yang berarti bisa di pagi hari atau di sore hari. Ketika menggunakan metode arah kiblat lokal, maka setiap tempat memiliki perhitungan masing-masing.

Yang dapat dilakukan saat menentukan arah kiblat menggunakan *rashdul* kiblat lokal ialah sebagai berikut:³⁷

- 1) Menyiapkan sudut pembantu, yaitu:

Data lintang (φ) dan bujur (λ) Ka'bah dan tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya, equation of time (e), dan deklinasi matahari (δ)

- 2) Menghitung harga sudut B wilayah yang ingin diukur, dengan rumus:

$$\text{Cotan } B = \text{cotan } b \times \sin a \div \sin C - \cos a \text{ cotan } C$$

Di mana :

B = Harga Sudut

$b = 90 - \text{Lintang } (\varphi^k) \text{ Ka'bah}$

$a = 90 - \text{Lintang } (\varphi^t) \text{ Tempat}$

$C = \lambda \text{ Tempat} - \lambda \text{ Ka'bah}$

- 3) Menghitung sudut pembantu (P), dengan rumus:

$$\text{Cotan } P = \cos b \times \tan B$$

- 4) Menghitung Bayangan

$$\text{Cos } (C-P) = \text{cotan } a \times \tan b \times \text{Cos } P$$

³⁷ Akh Mukarram, *Ilmu Falak ...*, 99-100.

Di mana:

a : $90 - \text{deklinasi Matahari } (\delta)$

- 5) Kemudian mencari waktu bayangan benda yang mengarah ke kiblat dengan rumus:

$$P = ((C-P) \div 15) + (12 - e) + \text{KWD}$$

Di mana:

KWD (Koreksi Waktu Daerah) : Bujur daerah (λ) – Bujur tempat (λ) $\div 15$ atau $\times 4$ ³⁸

- 6) Dengan diketahuinya waktu tanggal dan jam terjadinya *Rashdul* kiblat ditempat yang telah ditentukan melalui perhitungan di atas, pengukuran arah kiblat dapat dilakukan menggunakan tongkat yang berdiri tegak lurus seperti yang telah di contohkan.

3. Arah Kiblat Menggunakan Theodolite

Theodolite saat ini bisa di anggap sebagai alat yang paling akurat diantara alat-alat arah kiblat yang lainnya dalam menentukan arah kiblat, dikarenakan alat ini bisa membaca sudut hingga satuan detik busur. Cara theodolite bekerja yakni dengan mengetahui posisi azimuth matahari atau benda langit lainnya, maka ketika ingin mencari azimuth kiblat ataupun utara sejati dari suatu tempat dapat diketahui secara akurat.

Langkah awal yang dapat dilakukan ketika menggunakan metode theodolite yaitu menyiapkan theodolite dan *waterpass* dan

³⁸ *Ibid...*, 76

jam penunjuk waktu yang akurat. Kedua, pastikan baterai sudah terpasang di dalamnya. Ketiga, periksa *waterpass* yang ada dan pastikan theodolite terpasang pada posisi yang datar. Keempat, jangan lupa gunakan filter pada lensa ketika akan membidik Matahari, untuk membidik bintang, planet, dan bulan maka tidak usah menggunakan filter.

Kelima, mulai bidik benda langit yang telah ditentukan sesuai dengan waktu bidik. Setelah objek terbidik lalu kunci theodolite dan nolkan angkanya. Keenam, pembidikan terhadap objek langit tersebut dijadikan acuan untuk menghitung arah benda langit dan azimuth benda langit tersebut. Ketujuh, menghitung beda azimuth dengan cara mencari selisih azimuth kiblat dengan azimuth benda langit.

Kedelapan, lepas kunci theodolite lalu putar theodolite sesuai dengan harga beda azimuth. Jika sudah sesuai dengan perhitungan, kunci theodolite agar tidak berubah angka. Maka hasil tersebutlah theodolite mengarah ke arah kiblat.³⁹

4. Arah Kiblat Menggunakan Rasi Bintang

Metode menggunakan rasi bintang merupakan salah satu metode lama, karena dulunya metode ini sering dipakai oleh nenek moyang untuk menentukan arah kiblat. Jaman dulu ilmu hisab masih sangatlah terbatas, jadi alat-alat yang digunakan juga tidak secanggih pada zaman sekarang. Pada zaman dulu orang-

³⁹ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pres. 2017), 263.

orang sering membaca tanda-tanda alam dan juga langit untuk aktifitas kehidupan sehari-hari dan keperluan ibadah baik untuk menentukan arah kiblat atau waktu shalat.

Dalam menentukan arah kiblat banyak sekali orang yang memanfaatkan sinar Matahari, namun apa yang bisa diperbuat ketika malam hari dan sinar matahari sudah tidak tampak. Ketika malam akan ada banyak sekali rasi bintang di atas langit, maka dari rasi itulah dapat diketahui arah kiblat pada malam hari. Rasi bintang merupakan satuan atau kumpulan dari beberapa bintang yang salah satu manfaatnya ialah sebagai penunjuk arah.

Misalkan rasi Bintang Canis Major yang memiliki delapan bintang utama dan salah satunya merupakan bintang yang amat terang ketika di langit malam. Karena rasi bintang Canis Major memiliki Sirius A (Alpha Canis Major) yang menampakkan dirinya ketika fajar di awal bulan Agustus ataupun segitiga musim dingin yang tampak dilangit malam pada permukaan bumi di belahan Utara ketika musim dingin tiba.

Segitiga musim dingin ialah tiga bintang terang dengan posisi tiga rasi bintang yang berbeda dan posisinya saling berjauhan. Tetapi ketika kita mengamati ketiga bintang itu maka terbentuklah bangun datar yaitu segitiga. Bintang tersebut terdiri dari Sirius (Alpha Canis Major), Procyon (Alpha Canis Minoris),

dan Betelgeuse (Alpha Orion) yang membantu menunjukkan arah barat suatu tempat.⁴⁰



Gambar 2.I. Segitiga Musim Dingin.⁴¹

D. Macam-macam Alat untuk Penentuan Arah Kiblat

1. Mizwala Qibla Finder

Mizwala Qibla Finder yakni dua alat yaitu sundial dan tongkat istiwa' yang dijadikan satu atau dimodifikasi menjadi suatu instrumen astronomi. Komponen dari Mizwala Qibla Finder yang pertama, merupakan Gnomon yang merupakan benda yang tegak lurus dan ujungnya mengerucut dengan diletakkannya di tengah lingkaran bidang dial putar sehingga dapat membentuk bayang-bayang ketika terkena sinar matahari.

Komponen kedua merupakan bidang dial putar, memiliki fungsi sebagai penerima bayangan matahari yang dihasilkan oleh gnomon dan bisa diputar hingga 360° . Komponen yang ketiga merupakan

⁴⁰ <http://novitawidiyastuti.weebly.com/astronomi.html> diakses pada 28 September 2022 pukul 22.37

⁴¹ <https://dl.kaskus.id/4.bp.blogspot.com/Ds0o3DEZiYo/UQySv8GFB1I/AAAAAAAAADX4/MfTfgW0OMMA/s1600/Midnight-south.jpg> (diakses pada 30/09/2022, pukul 23.30)

bidang level, yang memiliki fungsi sebagai alat penyangga dari sundial.

Mizwala Qibla Finder memiliki cara kerja hampir sama dengan theodolite, akan tetapi jika theodolite langsung membidik menggunakan lensa yang terpasang maka mizwala qibla finder ini menggunakan bayangan gnomon yang terbentuk dari pancaran sinar matahari untuk mengetahui kebalikannya. Sehingga dengan diketahui arah kebalikannya, dapat diketahui pula arah utara sejati yang kemudian dapat dijadikan petunjuk arah kiblat.

Alat ini dapat digunakan sewaktu-waktu untuk menentukan arah kiblat, asalkan pada waktu siang hari dan terdapat cahaya matahari dan tempatnya terkena paparan sinar matahari. Pengukuran juga tidak bisa dilakukan ketika matahari mendekati zenit dikarenakan pergerakannya akan sangat cepat sehingga pengukuran bayangan pada saat itu akan mendapatkan hasil yang kurang akurat.⁴²

2. Theodolite

Theodolit merupakan alat yang dirancang sebagai alat ukur sudut horizontal (*horizontal angle*) dan sudut vertikal (*vertical angle*). Alat ini sering dipakai sebagai alat piranti pemetaan pada survei geologi (ilmu terkait tata letak bumi) dan geodesi (ilmu terkait pemetaan bumi) dengan cara pergerakan objek-objek langit kemudian posisinya tersebut sebagai acuannya. Atau juga menggunakan bantuan satelit GPS.

⁴² Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah*,... 165.

Sebagai alat ukur sudut horizontal dan vertikal, theodolite juga berfungsi untuk menentukan utara sejati dan mengukur arah kiblat.



Gambar 2.2 Theodolite

3. Sundial

Sundial memiliki beberapa jenis, sedangkan sundial yang bisa digunakan sebagai alat ukur arah kiblat ialah sundial yang telah dimodifikasi bersamaan dengan prinsip theodolite. Contoh sundial yang telah dimodifikasi dengan prinsip theodolite adalah sundial ekuatorial. Sundial Ekuatorial berprinsip jika bumi yang berputar pada porosnya, maka bayangan tongkat vertikal pada kutub akan membentuk sebuah lingkaran pada permukaan bumi yang sejajar terhadap ekuator. Lalu ketika lingkaran tersebut dibagi sebanyak 24 tanda jam yang sama, maka posisi bayangan disekitar lingkaran akan menunjukkan waktu.

Ibaratkan bumi sebagai sundial raksasa dengan sumbu miring berada di sudut $23,5^\circ$ terhadap bidang orbit disekitar matahari. Saat memosisikan sundial ekuatorial sesuai pada posisi arah utara sejati

yaitu dengan cara menyesuaikan waktu istiwa' dengan waktu daerah, maka akan diketahui arah utara, timur, selatan dan barat sejati. Kemudian baru bisa menentukan arah kiblat dengan arah yang telah didapatkan.⁴³



Gambar 2.3. Sundial⁴⁴

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁴³ *Ibid...*, 150-151.

⁴⁴<https://th.bing.com/th/id/R.ec9ac5ecc1e2935e52253a962f42c507?rik=UZL%2b%2bTxPLgeT8g&riu=http%3a%2f%2fcultureandcommunication.org%2fdeadmedia%2fimages%2fa%2fa1%2fSundial-slate-classic-squareb.jpg&chk=n5Og6iErknpG%2bjCRyUUDInoMrDqno6pwMLspJwiCr6A%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0> (di akses pada 30/09/ 2022, pukul 23.42)

BAB III
RASI BINTANG BESERTA METODE PERHITUNGAN
AZIMUTH BINTANG SIRIUS

A. Pengertian dan Ruang Lingkup Rasi Bintang Canis Major

Rasi bintang Canis Major merupakan konstelasi kuno dengan banyak arti yang berbeda diantara banyaknya budaya. Orang Babilonia kuno menggambarkannya sebagai panah yang mengarah ke Orion (Pemburu). Bagi orang Cina menyebutnya sebagai bintang-bintang bagian dari Vermillion Bird. Sedangkan menurut mitologi Yunani, konstelasi ini merupakan anjing Lealaps yang terkenal sebagai anjing tercepat didunia yang dihadiahkan kepada Zeus ke Europa. Kemudian Zeus menempatpkan anjing itu ke langit malam.¹

Astronomi Yunani Ptolemy pada abad kedua membuat sebuah katalog yang salah satunya menyebutkan Canis Major masuk ke dalam salah satu dari 48 rasi bintang. Nama latin dari Canis Major ialah “Anjing yang lebih besar”, rasi ini digambarkan sebagai salah satu dari dua anjing yang mengikuti Orion sang pemburu menenbus langit untuk memburu lupus dan kelinci.²

Rasi bintang Canis Major terletak pada belahan selatan langit dan kemudian terlihat pada belahan bumi utara dari bulan Desember hingga bulan Maret. Hal ini dapat dilihat pada garis lintang antara 60 derajat dan -

¹ Sea and Sky, “Canis Mayor” <http://seasky.org/constellations/constellation-canis-major.html> (diakses pada 10/10/2022, pukul 08.16)

² Jeremy Perez, “Rasi bintang Canis Major” <https://www.perezmedia.net/beltofvenus/archives/000356.html> (diakses pada 9/10/2022 pukul 09.49)

90 derajat. Rasi bintang ini menempatkan urutan ke 43 diantara 88 rasi bintang modern dilangit malam. Canis Major berisi satu objek Messier (M41) yang merupakan gugus bintang terbuka yang berisikan sekitar 100 bintang. Memiliki diameter 26 tahun cahaya dan terletak pada 2300 tahun cahaya dari Bumi. Berikut merupakan tabel penjelasan dari rasi bintang Canis Major :

Keterangan	
Singkatan	Cma
Genitivus	Canis Majoris
Symbolisme	Anjing Besar
Asensio rekta	7
Deklinasi	-20
Luas	380 °
Bintang Utama	8
Bintang Bayer/Flamsteed	30
Bintang dengan Planet	1
Bintang lebih terang dari 3.00 ^m	5
Bintang di dalam 10.00 parsek (32.62 tahun cahaya)	1
Bintang Paling terang	Sirius (-1.46 ^m)
Objek Messier	1
Rasi yang berbatasan	Monoceros Lepus Columba Puppis

Tabel 3.1. Ruang Lingkup Canis Major³

³ <https://id.wikipedia.org/wiki/canismajoris>. (Diakses pada 3/08/2022 pukul 02.42)

Ada beberapa objek langit dalam yang dapat ditemukan disini, salah satunya Galaksi Canis Major Dwarf atau dikenal Canis Major Overdensity. Canis Helm Thor (NGC 2359) merupakan nebula emisi yang memiliki kemiripan dengan helm Viking. Galaksi ini merupakan galaksi yang tidak beraturan yang dianggap salah satu galaksi terdekat dari tata surya Bima Sakti. Tetapi benda-benda redup ini hanya bisa dilihat melalui teleskop besar saja.

Bintang paling terang dalam konstelasi Canis Major merupakan bintang Sirius yang mendapat julukan *Bintang Anjing*, karena bintang ini terletak di rasi bintang Anjing Besar. Karena bintang Sirius yang mudah lihat dan lokasinya yang dekat dengan Orion menjadikan rasi Canis Major mudah ditemukan juga. Sirius juga berada pada posisi kalung Anjing besar. Tiga bintang didekat Sirius juga menandakan kepala anjing dikarenakan membentuk segitiga mirip kepala anjing jika digabungkan dengan bintang yang ada pada Rasi Canis Major.⁴



Gambar 3.1. Rasi Bintang Canis Major - Sabuk Venus (perezmedia.net)⁵

⁴ <https://earth.org/constellations/canis-major-the-greater-dog-sirius/> (diakses pada 10/10/2022 pukul 09.21)

⁵ <http://www.perezmedia.net/beltofvenus/archives/000356.html> (diakses pada 17/10/2022 pukul 14.07)

B. Pengertian dan ruang lingkup bintang sirius

1. Pengertian Bintang Sirius

Bintang Sirius adalah salah satu bintang yang sangat terang di langit malam. Nama latin dari bintang sirius adalah anjing kecil (Canicula) dan ketika didalam bahasa arab Sirius di ambil dari kata as-Syi'ra (الشعير), dikarenakan bintang ini disebut dalam Al-Qur'an dalam surat An-Najm ayat 49. Ibn Manzur berpendapat dalam kitabnya bahwa bintang sirius merupakan dua bintang yang bersebelahan berada di dalam rasi Canis Major.⁶ Bintang sirius berada sangat jauh dan tinggi dari bumi, tetapi sangat terang serta jelas saat dilihat dari Bumi menurut al-Qurtubi.⁷ Berikut merupakan tabel yang mencakup ruang lingkup dari Sirius⁸:

Data Pengamatan	Sirius A	Sirius B
Konstelasi	Canis Major	Canis Major
Asensio rekta	06h 45m 08.9d	06h 45m 09.0d
Deklinasi	-16° 42' 48.01"	-16° 43' 06"
Magnitudo semu	-1.46	8.44

Tabel 3.2. Data Pengamatan

Ciri-ciri	Sirius A	Sirius B
Tahap Evolusi	Deret Utama	Katai Putih
Kelas Spektrum	A0mA1 Va	DA2

⁶ Ibn Manzur, Muhammad Ibn Mukarram, *Lisan al-'Arab*, j. 19. Bairut: Dar Sader, 1953. 416

⁷ Abi 'Abdullah Muhammad Ibn Ahmad al-Ansari al- Qurtubi, *al-Jami' li Ahkan al-Qur'an*, j.17. Kaherah: Matba'ah Dar al-Kutub Misriyyah, 1948. 119

⁸ Sirius - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas di akses pada Jum'at, 29 Agustus 2022 pukul 10.20 WIB

Indeks warna U-B	-0.05	-1.04
Indeks warna B-V	+0.00	-0.03

Tabel 3.3. Ciri-ciri bintang Sirius

Astrometri	
Kecepatan Radial	-5.50 km/s
Gerak Diri	RA : -546.01 mdb/thn Dek : -1223.07 mdb/thn
Paralaks	379,21 ± 1,58 mdb
Jarak	8,60 ± 0,04 tc (2,64 ± 0,01 pc)
Magnitudo Mutlak Sirius A	+1.42
Magnitudo Mutlak Sirius B	+11.18

Tabel 3.4. Astrometri bintang Sirius

Orbit	
Primer	α Canis Majoris A
Pengiring	α Canis Majoris B
Periode	50.1284 ± 0.0043 <u>tahun</u>
Sumbu semimayor	7.4957 ± 0.0025"
Eksentrisitas	0.59142 ± 0.00037
Inklinasi	136.336 ± 0.040°
Bujur node menaik	45.400 ± 0.071°
Epos apsis	1994.5715 ± 0.0058
Argumen periapsis	149.161 ± 0.075°

Tabel 3.V. Orbit bintang Sirius

Detail	Sirius A	Sirius B
Massa	2.063 ± 0.023 M _⊙	1.018 ± 0.011 M _⊙
Radius	1.711 R _⊙	0.0084 ± 3% R _⊙

Luminositas	25.4 L _☉	0.056 L _☉
Gravitasi permukaan	4.33	8.57
Suhu	9,940 K	25,000 ± 200 R _☉
Metalitas	0.50 dex	-
Rotasi	16 km/s	-
Usia	237-247 juta tahun	228 ± 10 juta tahun

Tabel 3.6. Detail bintang Sirius

Dalam segi astronomi bintang Sirius ini dikenal bintang ganda, yaitu Sirius A dan Sirius B, tetapi biasanya yang tampak dari bumi hanya satu bintang saja. Dimana bintang Sirius A merupakan bintang primer dan terlihat lebih terang dari bintang yang lainnya karena ukurannya yang jauh lebih besar dan jaraknya paling dekat dengan bumi, sehingga bintang ini mudah saja dilihat dengan mata tanpa alat bantu. Berbeda dengan Sirius B yang terlihat redup karena ukurannya yang lebih kecil dan bisa dilihat menggunakan alat bantu teleskop.⁹

Karena adanya daya tarik gravitasi, benda langit seperti bintang bisa bergerak di atas orbitnya sendiri-sendiri dengan sistematis sehingga tidak menyebabkan tabrakan antara bintang satu dengan bintang lainnya. Daya tarik gravitasi ini memiliki fungsi untuk alam semesta sebagai penstabil benda langit, karena semua objek samawi bergantung kepada daya gravitasi ini sebagai penyeimbang rotasi di jalur orbitnya sendiri-sendiri. Apabila daya tarik gravitasi tidak ada maka alam ini bisa jadi hancur.¹⁰

⁹ Fred Schaaf, *The Brightest Stars*. Canada: John Wiley & Sons, 2008. 84

¹⁰ Muhammad Ismail Ibrahim, *Sisi Mulia al-Qur'an, Agama & Ilmu*, CV. Rajawali, 1986. 99

Dalam bahasa Sanskerta bintang Sirius ini dikenal dengan sebutan Mrgavyadha yang diartikan sebagai “Pemburu Rusa” atau bisa juga disebut Lubdhaka yang berarti “Pemburu”. Jika dalam bahasa Yunani, sirius merupakan kata dari kata “Seirios” yang bermakna “menyala-nyala” alias “amat panas”. Sirius juga dikenal sebagai bintang yang sangat terang di rasi Etimologi “Anjing Besar”, sering disebut juga sebagai “Bintang Anjing”. Dalam bahasa Tionghoa bintang sirius dikenal sebagai bintang serigala langit karena terletak dalam salah satu rasi Serigala (Canis Major) di langit.¹¹

2. Karakteristik Bintang Sirius

a. Lokasi bintang Sirius

Setiap bintang memiliki nilai koordinatnya yang berbeda-beda, koordinat ekuator yang dimaksud ialah Asensio rekta (RA) dan Deklinasi (Dek). Untuk mencari lokasi bintang sirius dapat ditentukan menggunakan Asensio rekta dan Deklinasi. Bintang sirius terletak pada deklinasi $-16^{\circ} 42' 58.0171''$ dan asensio rekta $06^{\text{h}} 45^{\text{m}} 08.91728^{\text{d}}$. Sirius merupakan salah satu bintang terdekat dari Bumi setelah matahari. Encycloedia Britannica merangkum bahwa bintang Sirius dan Bumi memiliki jarak 8,6 tahun cahaya (satuan panjang jarak astronomi), dengan ukuran masing-masing sebesar 1,7 dan seperseratus dua puluh kali matahari. Jika dihitung satu tahun cahayanya bintang Sirius hampir sama dengan enam triliun mil.

¹¹ <https://id.wikipedia.org/wiki/sirius>. (Diakses pada 3/08/2022 pukul 02.42)

Ketika Matahari masih berada di atas horizon, bintang Sirius dapat dilihat dengan mata telanjang. Waktu yang paling tepat untuk melihat bintang Sirius jatuh adalah tengah malam di akhir bulan Desember dan awal bulan Januari, yaitu saat Sirius mencapai meridian (garis khayal pada permukaan Bumi).

b. Gerak Sirius yang tepat

Salah satu astronom mendapatkan gambaran orbit berbentuk elips dari bintang Sirius. Dengan mengikuti hukum Kepler terkait ketegantungan gerak periodik suatu benda langit di dalam suatu lintasan eliptik. Sirius B dipetakan terhadap Sirius A. Kedua bintang ini bergerak mengitari pusat massa sistem dengan periode orbit sekitar 50 tahun lamanya dan jarak pisah antara bidang langit Sirius A dan Sirius B bervariasi 3 sampai 11 detik busur.¹²

Perhitungan saat ini, bintang Sirius bergerak ke arah tata surya dengan kecepatan 5,5 km/detik dan diprediksi akan mencapai puncak terdekatnya dengan tata surya ketika 60 ribu tahun mendatang pada jarak 7,8 tahun cahaya. Ketika mencapai puncaknya, Sirius akan kembali menjauh dari tata surya.¹³

c. Sifat Fisik Bintang Sirius

Sirius diklasifikasikan oleh para astronom menjadi bintang tipe A yang memiliki suhu panas melebihi Matahari dengan panas Sirius

¹² Tiara Andamari Saraswati, dkk. *Pengamatan Astronomi, Menyambut Pesan dari Semesta Raya Nova, "Bintang Baru" yang mengagumkan*, (Bulan Bosscha-NEBULA, Bandung, 202), 13-14.

¹³Triono Faqoth, "Apakah bintang sirius bergerak mendekati dan arahnya menuju ke tata surya kita?" <https://id.quora.com/Apakah-bintang-sirius-bergerak-mendekati-dan-arahnya-menuju-ke-tata-surya-kita> (diakses pada 7/10/2022 pukul 20.23)

sekitar 9.400 derajat Celcius. Massa dari Sirius juga lebih berat dari Matahari dan mengeluarkan energi lebih banyak 26 kali lipat dari Matahari.¹⁴

Bintang Sirius memiliki warna asli putih hingga biru keputihan, tetapi karena seringnya bintang ini berkedip maka bintang ini sering terlihat banyak warna. Menurut *Eart Sky*, kecerahan dan kedipan ini mendorong orang untuk melapor Sirius sebagai UFO.¹⁵

3. Pengamatan Bintang Sirius

Bintang Sirius bisa diamati dibelahan bumi selatan maupun utara tetapi tidak bisa di amati pada tempat yang memiki lintang 73° LU. Pengamatan bintang Sirius bisa kita amati hampir setiap bulan kecuali pada bulan Juli, karena posisinya yang berada searah dengan posisi Matahari di langit. Bintang Sirius akan kembali lagi ketika bulan Agustus disaat menjelang waktu shubuh.

Untuk mengetahui terbit dan terbenamnya bintang Sirius, kita bisa berpatokan pada terbit dan terbenamnya rasi bintang Canis Major yang bisa dilihat menggunakan aplikasi Daffmoon atau Stellarium dan software lain yang memiliki kegunaan yang sama. Berikut merupakan tabel waktu terbit dan terbenamnya bintang Sirius yang dilihat menggunakan aplikasi Daffmoon :

¹⁴AAA berita hari ini. “Mengenal Bintang Sirius, letak, jarak, dan Pembagiannya dalam Tata Surya” <https://m.kumparan.com/amp/berita-hari-ini/mengenal-bintang-sirius-letak-jarak-dan-pembagiannya-dalam-tata-surya-1yyjVELLGfb> (diakses pada 7/10/2022 pukul 20.18)

¹⁵ *Ibid*

Tabel waktu terbit dan terbenam rasi Canis Major di atas dilihat menggunakan aplikasi Daffmoon dan diambil setiap tanggal 1 (terbit) dan tanggal 2 (terbenam) pada tiap bulannya. Waktu terlihatnya rasi bintang Canis Major bisa dilihat dalam tabel yang memiliki warna, sedangkan tabel yang tidak memiliki warna merupakan waktu terbenamnya bintang sehingga bintang tidak dapat diamati.

Waktu yang disarankan untuk melihat dan melakukan pengamatan bintang ini yaitu sekitar pada bulan Desember sampai bulan Februari.¹⁶ Karena pada bulan tersebut bintang ini akan berada disepanjang langit malam, sehingga pengamat memiliki banyak waktu untuk melaksanakan pengamatan. Tetapi pada bulan-bulan tersebut memiliki halangan terhadap cuaca yang berada pada musim hujan.

C. Perhitungan Manual Azimuth bintang Sirius

1. Pengolahan data

Hal yang harus diperhatikan saat melakukan penelitian arah kiblat ialah mengumpulkan data-data terlebih dahulu untuk menghitung azimuth dari bintang. Dalam hal ini, peneliti mendapatkan data perhitunga bintang sirius dari data yang tersedia di Nautical Almanac. Almanak Nautika (Nautical Almanac) merupakan publikasi yang memuat daftar posisi dari benda langit agar pelaut dapat menggunakan navigasi selestial

¹⁶ Tiara Andamari Saraswati, dkk. *Pengamatan Astronomi, Menyambut Pesan dari Semesta Raya Nova, "Bintang Baru" yang mengagumkan*, (Bulan Bosscha-NEBULA, Bandung, 202), 13

untuk mengetahui posisi di lau. Karena posisi bintang tidaklah konstan, maka almanak nautika perlu diperbaiki terus menerus.¹⁷

Nautical Almanac merupakan data astronomi yang dirilis dan dibuat oleh badan antariksa Amerika Serikat setiap setahun sekali. Almanak Nautika berisikan daftar Deklinasi, Equation of Time, waktu terbit dan tenggelamnya bulan, dan lain-lain yang bersangkutan dengan sebagian benda-benda langit. Untuk memperoleh data Almanak Nautika dalam bentuk buku seseorang atau lembaga harus memesan atau membelinya dari TNI-AL, akan tetapi kita sudah bisa membuka Almanak Nautika ini versi PDF dan didapat melalui link web yang sudah ada.¹⁸

Gambar 3.2. Data Nautical Almanac

¹⁷ <https://bumidar.id/almanac> 25 september 2022 pukul 20.02 WIB

¹⁸ <http://hahorason.blogspot.co.id/2014/04/data-data-yang-terdapat-didalam-almanak.html> (di akses pada 1/08/2022, pukul 20.35)

Cara agar pengamat mengetahui azimuth bintang tersebut pengamat berpatokan pada aplikasi stellarium dan juga data Nautical Almanac sebagai bahan hitung dalam mencari azimuth bintang tersebut. Azimuth digunakan dalam membantu menemukan letak bintang tersebut sebagai patokan nanti saat mencari arah Utara Sejati.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan alat-alat yang akan digunakan saat penelitian, yaitu : buku catatan, spidol, penggaris, busur, benang, kompas, dan theodolite beserta tripodnya.
- b. Atur nilai *latitude* (lintang), *longitude* (bujur) dan *timezone* sesuai dengan lokasi pengukuran arah kiblat dilaksanakan. Untuk mengetahui nilai lintang dan bujur tempat bisa dilihat menggunakan alat GPS yang telah tersedia.
- c. Hitung azimuth bintang, Utara sejati, dan azimuth kiblat yang sesuai dengan tempat yang akan diukur dengan menggunakan rumus dan data yang telah di peroleh dari Nautical Almanac sebagai berikut:

1) Menentukan azimuth bintang Sirius

Untuk menentukan azimuth bintang Sirius dapat menggunakan rumus sebagai berikut¹⁹:

$$\text{Cotan } A = \text{Tan } \delta \text{ Cos } \varphi^t : \text{Sin } t - \text{Sin } \varphi^t : \text{Tan } t$$

¹⁹ Slamet Hambali. Ilmu Falak : Arah Kiblat Setiap Saat, (Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2013), 68-69.

Dengan cara memencet kalkulator seperti :

$\tan^{-1} (\tan \delta \cos \varphi^t : \sin t - \sin \varphi^t : \tan t) \times^{-1} =$
shift°

Keterangan :

A = Arah atau azimuth dari bintang Sirius, arah tersebut dihitung dari titik utara jika bernilai positif dan selatan jika bernilai negatif.

δ = Deklinasi dari bintang Sirius atau benda langit lainnya. Dec (Deklinasi) ini menandai ketinggian di atas atau di bawah bidang equator untuk benda langit. Setara dengan garis lintang di bumi.

φ^t = Lintang tempat atau perhitungan markaz yang dijadikan penelitian

t = Sudut waktu bintang. LHA atau sudut jam barat setempat yang di ukur dari meridian pengamat ke arah barat sampai meridian yang melalui benda angkasa, dihitung dari 0 sampai 360 derajat.²⁰

Untuk mendapatkan nilai dari sudut waktu bintang dapat melihat data astronomi di dalam almanak nautika kemudian dimasukkan ke dalam rumus :

GHA bintang = SHA bintang + GHA Aries

LHA bintang (t) = GHA bintang + bujur tempat

Keterangan :

²⁰ https://en.m.wikipedia.org/wiki/Hour_Angle (diakses pada 27/019/202,2 pukul 21:35)

LHA (Local Hour Angle) menunjukkan posisi melewati bidang garis meridian benda langit dan meridian pengamat. Dimana $LHA = GHA \text{ bintang} + \text{Bujur Pengamat}$.

SHA = Sideral Hour Angle atau sudut jam barat benda angkasa yang di ukur dari titik aries ke arah barat, sampai meridian yang melalui benda angkasa, dihitung dari 0 sampai 360 derajat.

GHA = Greenwich Hour Angle atau sudut dari jam barat Greenwich yang di ukur dari meridian greenwich ke arah barat sampai meridian angkasa yang melalui benda angkasa, dihitung dari 0 sampai 360 derajat. Untuk mencari data GHA atau waktu pengamatan maka waktu pengamatan dikurangi sesuai ketentuan:

- WIT = 9 jam
- WITA = 8 jam
- WIB = 7 jam

Seperti contoh pengamatan pada jam 04.00 WIB, maka cara melihat data ialah :

$$\begin{aligned} \text{Waktu Almanak} &= \text{waktu pengamatan} - 7 \text{ jam} \\ &= 04.00 - 7 \text{ jam} \\ &= 21.00 \text{ UT}^{21} \end{aligned}$$

²¹ Karena dalam Almanak Nautica Menggunakan waktu UT

Maka data yang dilihat di almanak merupakan jam
21.00

Hasil Cotan A baru bisa mendapatkan angka
azimuth bintang dengan ketentuan sebagai berikut :

- Apabila $A = UT$ (Utara – Timur) (+), maka Azimuth
Bintang = A (tetap).

- Apabila $A = UB$ (Utara – Barat) (+), maka Azimuth
Bintang = $360^\circ - A$.

- Apabila $A = ST$ (Selatan – Timur) (-), maka Azimuth
Bintang = $180^\circ - A$. Dengan nilai A dipositifkan.

- Apabila $A = SB$ (Selatan – Barat) (-), maka Azimuth
Bintang = $180^\circ + A$. Dengan nilai A dipositifkan.

2) Menentukan utara sejati

Untuk menentukan utara sejati dapat menggunakan
rumus :

$$\text{Utara Sejati} = 360^\circ - \text{Azimuth bintang}$$

3) Menentukan azimuth kiblat

Untuk menentukan azimuth arah kiblat dapat
menggunakan rumus berikut :

$$\text{Cotan } B = \text{Tan } \varphi^m \times \text{Cos } \varphi^t : \text{Sin SBMD} - \text{Sin } \varphi^t : \text{Tan SBMD}$$

Keterangan :

B = Azimuth arah kiblat, arah tersebut dihitung dari titik utara jika bernilai positif dan selatan jika bernilai negatif.

φ^m = Lintang dari Ka'bah

φ^t = Lintang tempat atau perhitungan markaz yang dijadikan penelitian

SBMD = Selisih Bujur, data bujur tempat di kurangi bujur Ka'bah

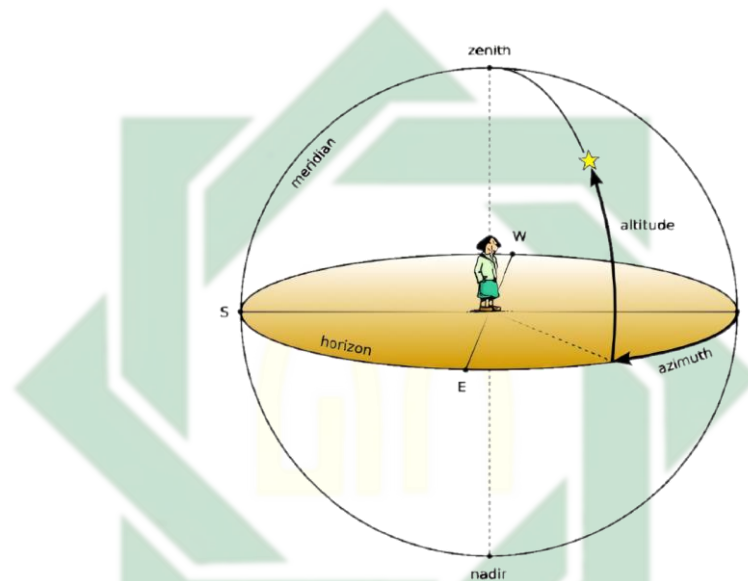
- d. Pasang theodolite dalam posisi yang seimbang di atas tripod dengan cara menyeimbangkan waterpas yang telah tersedia. Pasang juga kompas sebagai alat bantu agar mengetahui posisi azimuth bintang Sirius.
- e. Buka *stellarium*, pilih location setting pada menu yang disediakan. Tunggu *stellarium* membaca peta langit dan memberikan informasi tentang objek langit.
- f. Buka buku catatan yang berisikan hasil perhitungan dari bintang Sirius.
- g. Arahkan theodolite dan kompas ke angka yang sesuai dengan hasil perhitungan azimuth bintang Sirius. Hal ini dilakukan untuk mempermudah saat pembidikan bintang Sirius. Bersamaan dengan hal ini, dekatkan handphone ke theodolite (disamping alat bidik) arahkan *stellarium* ke arah rasi Canis major dan fokuskan ke bintang Sirius A.

- h. Setelah bintang Sirius dapat dilacak dan dibidik, segera kunci dan tekan tombol power/on lalu di nol kan angkanya.
- i. Lihat catatan hasil perhitungan Utara Sejati yang telah dihitung. Lalu lepas kunci theodolite dan putar searah jarum jam sampai menemukan angka Utara Sejati.
- j. Setelah menemukan titik Utara Sejati, kunci kembali theodolite dan di nolkan kembali angkanya.
- k. Lihat catatan hasil dari perhitungan azimuth kiblat yang sesuai dengan tempat yang diukur. Lalu lepas kunci theodolite dan putar kembali searah jarum jam sampai menemukan angka yang sesuai dengan azimuth arah kiblat.
Jika sudah kunci kembali
- l. Bidik ke bawah atau tempat datar menggunakan laser yang telah tersedia pada theodolite sebagai tanda azimuth arah kiblat. Tandai titik laser dengan satu titik menggunakan spidol atau alat apapun, lalu arahkan laser ke bawah titik laser yang sebelumnya ditandai. Kemudian tandai titik laser kedua dengan spidol dan tarik garis antara titik laser pertama dan titik laser kedua sehingga membentuk garis acuan arah kiblat.

2. Pengertian Azimuth bintang

Azimuth (Az) merupakan sudut atau titik koordinat yang dibentuk oleh benda langit dengan titik Utara. Sudut ini diukur searah jarum jam dan dengan mengelilingi cakrawala pengamat.

Maka posisi di mana pengamat berada merupakan suatu hal penting dalam menentukan posisi benda langit yang akan dilihat ataupun diamati nantinya. Besar Azimuth dihitung dari 0 derajat hingga 360 derajat, dengan cara di ukur mulai dari titik Utara menuju titik Timur, Selatan, Barat dan kembali lagi ke titik Utara.²²



Gambar 3.3. Azimuth Bintang²³

3. Contoh perhitungan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius

Perhitungan azimuth bintang memerlukan data-data untuk membantu dalam rumus yang akan digunakan dalam perhitungan. Data yang di ambil merupakan data dari Nautica Almanak dan juga Google Maps.

²² Akh. Mukarram, *ILMU FALAK (Dasar-dasar Hisab Praktik)* (Surabaya: Grafika Media, Cet. Ke-4, 2017), 17.

²³<https://th.bing.com/th/id/R.a60fa907c2c1832c86f151f73a313a59?rik=D0%2fjfqHL7etKHA&riu=http%3a%2f%2fwww.siswapedia.com%2fwpecontent%2fuploads%2f2013%2f03%2fkoordinat-bintang.png&chk=hAVG87QhnOG%2bffD4ocFh6GVcVi88YhP5cWSyHYONJTk%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0&sres=1&sresct=1>

Contoh perhitungan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius pada tanggal 1 Januari 2022 pada jam 20.00 WIB Pondok Mamba'ul Ulum, Awang-awang, Mojosari, Mojokerto dengan Perolehan data seperti berikut :

$$\text{Lintang tempat } (\varphi^t) \quad : -7^\circ 32' 1.62'' \text{ LS}$$

$$\text{Bujur tempat } (\lambda^t) \quad : 112^\circ 33' 12.1'' \text{ BT}$$

$$\text{Lintang Ka'bah } (\varphi^m) \quad : 21^\circ 25' 15''$$

$$\text{Bujur Ka'bah } (\lambda^m) \quad : 39^\circ 49' 40''$$

$$\text{SHA Sirius} \quad : 258^\circ 28,1'$$

$$\text{GHA Aries} \quad : 296^\circ 09,6'$$

$$\text{Deklinasi Sirius } (\delta_s) \quad : -16^\circ 44,8'$$

$$\begin{aligned} \text{SBMD} &= \lambda^t - \lambda^m \\ &= 112^\circ 33' 12.1'' - 39^\circ 49' 40'' \\ &= 72^\circ 43' 32.1'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{GHA Bintang} &= \text{SHA Sirius} + \text{GHA Aries} \\ &= 258^\circ 28,1' + 296^\circ 09,6' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 554^\circ 37' 42'' - 360^\circ \\ &= 194^\circ 37' 42'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LHA Bintang } (t) &= \text{GHA Bintang} + \lambda^t \\ &= 194^\circ 37' 42'' + 112^\circ 33' 12.1'' \\ &= 307^\circ 10' 54.1'' \end{aligned}$$

a. Mencari Altitude Bintang Sirius

$$\text{Altitude Sirius } (h) = \sin \varphi^t \sin \delta + \cos \varphi^t \cos \delta \cos t$$

$$\begin{aligned}
&= \sin -7^\circ 32' 1.62'' \times \sin -16^\circ 44,8' + \cos -7^\circ 32' \\
&1.62'' \times \cos -16^\circ 44,8' \times \cos 307^\circ 10' 54.1'' = \\
&\text{shift Sin Ans} = \text{shift}^\circ \\
&= 37^\circ 41' 51,89''
\end{aligned}$$

b. Mencari Azimuth Bintang Sirius

$$\begin{aligned}
\text{Cotan A} &= \tan^{-1} (\tan \delta \cos \varphi^t : \sin t - \sin \varphi^t : \tan t) \times^{-1} \\
&= \tan^{-1} (\tan -16^\circ 44,8' \times \cos -7^\circ 32' 1.62'' : \sin 307^\circ 10' \\
&54.1'' - \sin -7^\circ 32' 1.62'' : \tan 307^\circ 10' 54.1'') \times^{-1} = \text{shift}^\circ \\
&= 74^\circ 37' 32.74''
\end{aligned}$$

Bintang berada di langit Timur sedikit ke Selatan sehingga dapat dilihat keterangan seperti dibawah ini:

Hasil Cotan A baru bisa mendapatkan angka azimuth bintang dengan ketentuan sebagai berikut :

- Apabila $A = UT$ (Utara – Timur) (+), maka Azimuth Bintang = A (tetap).

- Apabila $A = UB$ (Utara – Barat) (+), maka Azimuth Bintang = $360^\circ - A$.

- Apabila $A = ST$ (Selatan – Timur) (-), maka Azimuth Bintang = $180^\circ - A$. Dengan nilai A dipositifkan.

- Apabila $A = SB$ (Selatan – Barat) (-), maka Azimuth Bintang = $180^\circ + A$. Dengan nilai A dipositifkan.

$$\begin{aligned}
\text{Azimuth Sirius} &= 180^\circ - A \\
&= 180^\circ - 74^\circ 37' 32.74'' \\
&= 105^\circ 22' 27,2''
\end{aligned}$$

c. Mencari Utara Sejati dan azimuth kiblat

$$\begin{aligned}\text{Utara Sejati} &= 360^\circ - \text{azimuth Sirius} \\ &= 360^\circ - 105^\circ 22' 27,2'' \\ &= 254^\circ 37' 32,8''\end{aligned}$$

$$\text{Azimuth Kiblat} = \frac{\tan \varphi^m \times \cos \varphi^t}{\sin \text{SBMD} - \sin \varphi^t} : \tan \text{SBMD}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{\tan 21^\circ 25' 15'' \times \cos -7^\circ 32' 1.62''}{\sin 72^\circ 43' 32.1'' - \sin -7^\circ 32' 1.62''} : \tan 72^\circ 43' 32.1'' \\ &= 65^\circ 51' 50,93'' \\ &= 360 - 65^\circ 51' 50,93'' \\ &= 294^\circ 8' 9,07\end{aligned}$$

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

ANALISIS PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN AZIMUTH BINTANG SIRIUS

A. Menentukan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Sirius

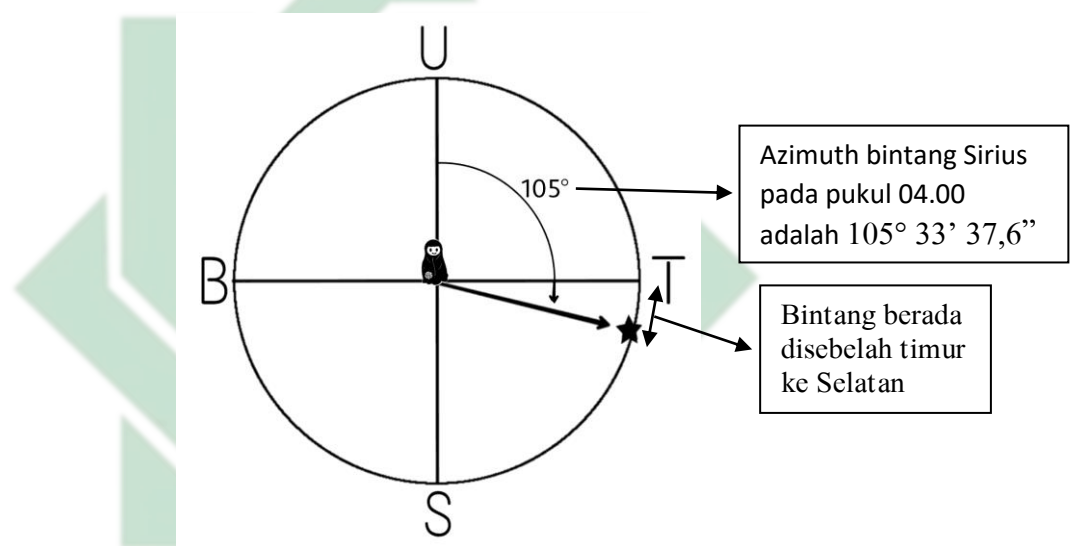
Pada mulanya azimuth bintang merupakan busur yang diukur dari titik Utara ke Timur dengan perputaran sama dengan arah jarum jam. Oleh karena itu dengan mengetahui azimuth bintang maka kita kan mengetahui arah mata angin yang sejati. Arah mata angin yang sejati ini yang akan membantu dalam menentukan arah kiblat suatu tempat.

Sirius merupakan salah satu bintang yang berada di rasi bintang Canis Major. Bintang ini berada dibagian tengah leher dari rasi Canis Major “Anjing Besar”, bintang ini mudah ditebak dikarenakan termasuk dalam bintang paling terang dilangit malam. Jika ingin mengamati bintang ini, kita harus mengetahui terlebih dahulu posisi bintang tersebut berada di sebelah mana. Kita juga harus mengetahui waktu terbit dan terbenamnya terlebih dahulu, untuk mengetahui waktunya kita bisa melihat di software pembantu seperti stellarium. Cari tempat yang memang sesuai, dengan begitu akan mempermudah saat mengamati bintang tersebut.

Metode yang digunakan ketika melaksanakan penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius yaitu dengan acuan titik azimuth bintang tersebut. Azimuth bintang digunakan sebagai sudut pembantu mencari arah Utara Sejati dalam menentukan arah kiblat. Ketika azimuth bintang sudah diketahui dan arah Utara Sejati sudah

ditemukan, maka akan dilakukan metode selanjutnya yaitu menentukan sudut arah kiblatnya.

Sebagai contoh pada hari Minggu, 7 Agustus 2022, ketika kita sudah mengetahui azimuth bintang Sirius $105^{\circ} 33' 37,6''$ pada pukul 04.00 WIB. Maka posisi bintang dihitung dari arah Utara¹ dan berputar searah jarum jam sehingga mendapatkan posisi bintang yang berada pada Timur-Selatan langit malam. Ilustrasinya sebagai berikut :



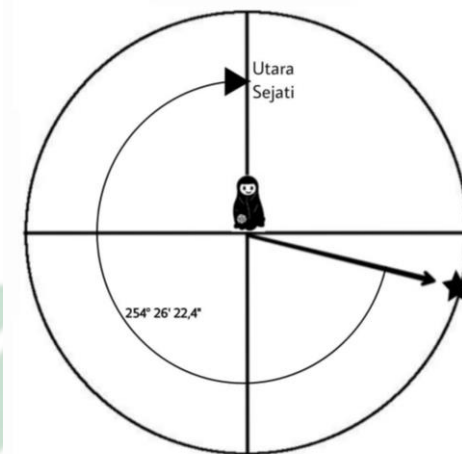
Gambar 4.1. Posisi bintang Sirius pada Azimuth $105^{\circ} 33' 37,6''$

Dari gambar di atas telah diketahui posisi bintang Sirius dan azimuthnya. Maka kita sudah bisa melakukan pengaplikasian theodolite dengan menolkan dahulu angka dari theodolite. Setelah itu menentukan Utara Sejati sebagai patokan untuk menentukan arah kiblat.

Contoh ketika Utara Sejati dan azimuth kiblat sudah diketahui, maka setelah kita menseting alat theodolite kita putar ke kiri atau

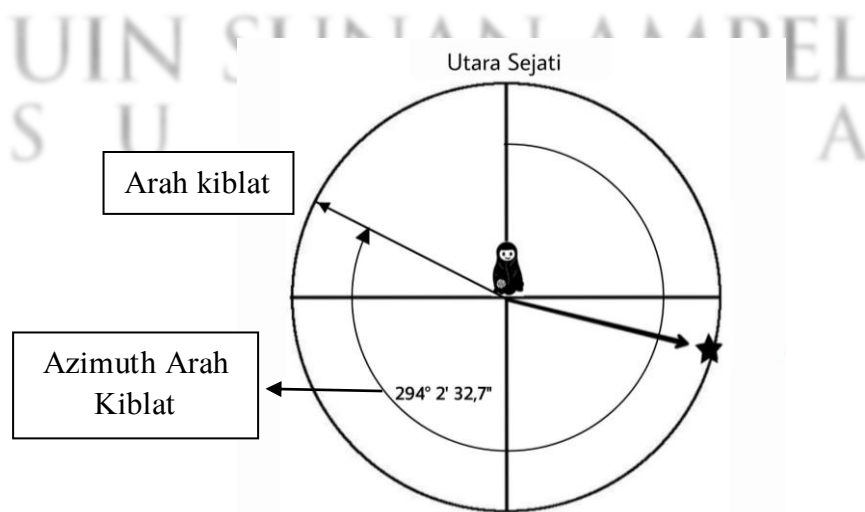
¹ Arah mata angin Utara bisa dilacak menggunakan Kompas terlebih dahulu.

searah jarum jam hingga mendapatkan nilai Utara Sejati. Semisal nilai dari Utara Sejati adalah $254^{\circ} 26' 22,4''$ dan nilai azimuth kiblat adalah $294^{\circ} 2' 32,7''$, maka ilustrasinya akan seperti di bawah ini:



Gambar 4.2. Ilustrasi Cara Menentukan Utara Sejati

Jika sudah menemukan titik Utara Sejati maka kita kunci theodolite dan seting kembali menjadi nol. Jika sudah putar kekiri atau searah dengan arah jarum jam hingga muncul nilai yang sesuai dengan arah kiblat yang telah di dapat. Ilustrasi dari penentuan arah kiblat tersebut seperti di bawah ini:



Gambar 4.3. Ilustrasi Menentukan Arah Kiblat

Ketika arah azimuth kiblat sudah terbidik, kunci terlebih dulu theodolite lalu arahkan laser ketempat datar. Lalu tarik garis ke bawah, sehingga membentuk arah kiblat yang sesungguhnya. Tandai dengan garis memanjang sesuai dengan bidikan laser tadi, maka itulah arah kiblat tempat dengan metode aimuth bintang Sirius.

B. Analisis Akurasi Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Acuan Bintang Sirius

Data yang didapat untuk menghitung azimuth bintang Sirius berasal dari data Nautical Almanac. Setelah penulis menghitung azimuth bintang, penulis membandingkan hasilnya dengan aplikasi pendukung yaitu Stellarium. Seperti contoh penulis menghitung dahulu azimuth bintang Sirius pada hari Senin tanggal 9 Agustus 2022 pada pukul 04:00 WIB di tempat yang memiliki lintang $-7^{\circ} 19' 25.08''$ dan bujur $112^{\circ} 4' 53.4''$. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat dari perbandingan.

1. Perbandingan data bintang Sirius

Penulis mencoba membandingkan hasil perhitungan azimuth bintang Sirius dengan salah satu software di handphone yang menyajikan data astronomi yaitu Stellarium, berikut adalah hasil perbandingannya:

Waktu : Senin, 8 agustus 2022 pada pukul

04.00 WIB

Lintang tempat (φ^l) : $-7^{\circ} 19' 25.08''$

Bujur tempat (λ^t)	: $112^\circ 4' 53.4''$
Lintang Ka'bah (φ^m)	: $21^\circ 25' 15''$
Bujur Ka'bah (λ^m)	: $39^\circ 49' 40''$
SHA Sirius	: $258^\circ 28,3'$
GHA Aries	: $271^\circ 21,6'$
Deklinasi Sirius (δ_s)	: $-16^\circ 44,7'$
SBMD	$= \lambda^t - \lambda^m$
	$= 112^\circ 4' 53.4'' - 39^\circ 49' 40''$
	$= 72^\circ 15' 13.4''$
GHA Bintang	$= \text{SHA Sirius} + \text{GHA Aries}$
	$= 258^\circ 28,3' + 271^\circ 21,6'$
	$= 529^\circ 49' 54'' - 360^\circ$
	$= 169^\circ 49' 54''$
LHA Bintang (t)	$= \text{GHA Bintang} + \lambda^t$
	$= 169^\circ 49' 54'' + 112^\circ 4' 53.4''$
	$= 281^\circ 54' 47.4''$

a. Perhitungan Bintang Sirius

1) Mencari Altitude Bintang Sirius

$$\begin{aligned}
 \text{Altitude Sirius (h)} &= \sin \varphi^t \sin \delta + \cos \varphi^t \cos \delta \cos t \\
 &= \sin -7^\circ 19' 25.08'' \times \sin -16^\circ 44,7' + \cos - \\
 & \quad 7^\circ 19' 25.08'' \times \cos -16^\circ 44,7' \times \cos 281^\circ \\
 & \quad 54' 47,4'' \\
 &= 13^\circ 27' 40,97''
 \end{aligned}$$

2) Mencari Azimuth Bintang Sirius

$$\begin{aligned}
\text{Cotan } A &= \text{Tan}^{-1} (\text{Tan } \delta \text{ Cos } \varphi^t : \text{Sin } t - \text{Sin } \varphi^t : \text{Tan } t) x^{-1} \\
&= \text{Tan}^{-1} (\text{Tan } -16^\circ 44,7' \times \text{Cos } -7^\circ 19' 25,08'' : \text{Sin} \\
&\quad 281^\circ 54' 47,4'' - \text{Sin } -7^\circ 19' 25,08'' : \text{Tan } 281^\circ 54' \\
&\quad 47,4'') x^{-1} = \text{shift}^\circ \\
&= 74^\circ 27' 33,13''
\end{aligned}$$

- Apabila A = UT (Utara – Timur) (+), maka Azimuth
Bintang = A (tetap).

- Apabila A = UB (Utara – Barat) (+), maka Azimuth
Bintang = $360^\circ - A$.

- Apabila A = ST (Selatan – Timur) (-), maka Azimuth
Bintang = $180^\circ - A$. Dengan nilai A dipositifkan.

- Apabila A = SB (Selatan – Barat) (-), maka Azimuth
Bintang = $180^\circ + A$. Dengan nilai A dipositifkan.

Bintang berada dilangit Timur sedikit ke Selatan, maka
azimuth bintang Sirius adalah sebagai berikut :

$$\text{Azimuth Sirius} = 180^\circ - A$$

$$= 180^\circ - 74^\circ 27' 33,13''$$

$$= 105^\circ 32' 26,8''$$

3) Mencari Utara Sejati dan azimuth kiblat

$$\text{Utara Sejati} = 360^\circ - \text{azimuth Sirius}$$

$$= 360^\circ - 105^\circ 32' 26,8''$$

$$= 254^\circ 27' 33,2''$$

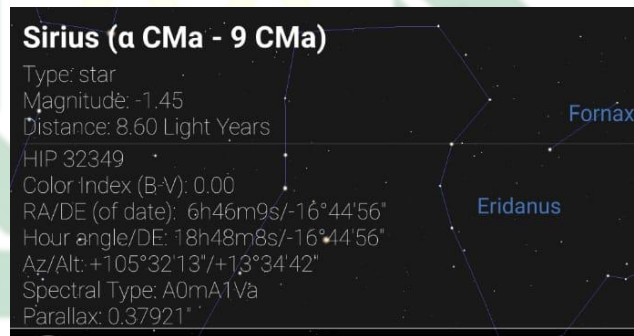
$$\text{Azimuth Kiblat} = \text{Tan } \varphi^m \times \text{Cos } \varphi^t : \text{Sin SBMD} - \text{Sin } \varphi^t :$$

$$\text{Tan SBMD}$$

$$\begin{aligned}
 &= \tan 21^\circ 25' 15'' \times \cos -7^\circ 19' 25,08'' : \sin \\
 &72^\circ 15' 13,4'' - \sin -7^\circ 19' 25,08'' : \tan 72^\circ \\
 &15' 13,4'' \\
 &= 65^\circ 48' 11,45'' \\
 &= 360 - 65^\circ 48' 11,45'' \\
 &= 294^\circ 11' 48,5''
 \end{aligned}$$

b. Data Bintang Sirius di Stellarium

Berikut ini merupakan gambar hasil tangkapan layar handphone dari software stellarium sebagai bentuk perbandingan perhitungan Bintang Sirius pada hari senin, 8 Agustus 2022 pada pukul 04:00.



Gambar 4.4. Data Bintang Sirius di Stellarium

Dari gambar di atas terdapat data-data astronomi dari bintang Sirius dengan menunjukkan azimuth $105^\circ 32' 13''$ dan altitude $13^\circ 34' 42''$

c. Hasil perbandingan

Dari kedua paparan data di atas maka dapat diperoleh hasil perbandingan sebagai berikut :

Keterangan	Manual	Stellarium	Selisih
Azimuth	$105^\circ 32'$	$105^\circ 32' 13''$	$0^\circ 0' 13,8''$

	26,8''		
Altitude	13° 27' 40,97''	13° 34' 42''	0° 07' 1,03''
Deklinasi	-16° 44,7'	-16° 44' 56''	0° 0' 14''

Tabel 4.1. Perbandingan dan Stellarium dengan perhitungan manual azimuth bintang Sirius

Dari tabel 1. diperoleh hasil perbandingan atau selisih dari hasil perhitungan manual dengan software instan meliputi bagian detik di azimuth dan menit di altitude.

2. Perbandingan tingkat Akurasi arah Kiblat

Dalam penelitian kali ini, penulis melakukan pengamatan sebanyak lima kali. Empat diantaranya merupakan penelitian menggunakan metode azimuth bintang Sirius dan satu kali dengan menggunakan metode membidik matahari sebagai bemanding penelitian. Pengukuran kiblat ini dilakukan di atas balkon masjid At-Tanwiir di jalan Pandugo 1 No. 18, Penjaringan Sari, Kec. Rungkut, Kota Surabaya, Jawa Timur dan memperoleh data seperti berikut :

Lintang masjid (φ^t) : -7° 19' 25.08''

Bujur masjid (λ^t) : 112° 4' 53.4''

Lintang Ka'bah (φ^m) : 21° 25' 15''

Bujur Ka'bah (λ^m) : 39° 49' 40''

SBMD

$$= \lambda^t - \lambda^m$$

$$= 112° 4' 53.4'' - 39° 49' 40''$$

$$= 72° 15' 13.4''$$

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan praktik lapangan menggunakan Azimuth Bintang Sirius sebagai titik acuannya:

No	tanggal	Jam	Azimuth Bintang Perhitungan Manual	Azimuth Bintang Stellarium	Selisih
1	08/08/2022	04.00	105° 32' 26,8"	105° 32' 13"	0° 0' 13,8"
2	09/08/2022	03.00	106° 47' 24,6"	106° 51' 38"	0° 0' 13,4"
3	21/08/2022	03.00	105° 41' 32,6"	105° 41' 46"	0° 0' 13,4"
4	22/08/2022	03.00	105° 37' 18,9"	105° 37' 33"	0° 0' 14,1"

Tabel 4.2. Perbandingan perhitungan azimuth manual dan aplikasi Stellarium

a. Pengukuran pertama dengan metode azimuth bintang Sirius

Pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dilakukan pada tanggal Senin, 8 Agustus 2022 pada pukul 04.00 WIB dengan olah data sebagai berikut :

No	Keterangan	
1	SHA Sirius	258° 28,3'
2	GHA Aries	271° 21,6'
3	Deklinasi Sirius (δ_s)	-16° 44,7'
4	SBMD	72° 15' 13,4"
5	GHA Bintang	169° 49' 54"
6	LHA Bintang (t)	281° 54' 47,4"
7	Altitude Sirius (h)	13° 27' 40,97"
8	Azimuth Sirius	105° 32' 26,8"
9	Utara Sejati	254° 27' 33,2"
10	Azimuth Kiblat	294° 11' 48,5"

Tabel 4.3. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 8 Agustus 2022

Praktik pengukuran arah kiblat menggunakan bintang Sirius berjalan dengan lancar dikarenakan cuaca yang cerah sehingga memudahkan peneliti dalam membidik bintang Sirius. Tetapi peneliti memiliki kendala terhadap dokumentasi saat itu, dikarenakan bintang yang berada sudah cukup tinggi hingga cukup sulit untuk mendapatkan foto dokumentasi dari bintang Sirius.

b. Pengukuran kedua dengan metode azimuth bintang Sirius

Pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dilakukan pada tanggal Selasa, 9 Agustus 2022 pada pukul 03.00 WIB dengan olah data sebagai berikut :

No	Keterangan	
1	SHA Sirius	258° 28,3'
2	GHA Aries	257° 18,3'
3	Deklinasi Sirius (δ_s)	-16° 44,7'
4	SBMD	72° 15' 13,4"
5	GHA Bintang	155° 46' 36"
6	LHA Bintang (t)	268° 33' 12"
7	Altitude Sirius (h)	0° 43' 49,57"
8	Azimuth Sirius	106° 47' 24,4"
9	Utara Sejati	253° 12' 35,4"
10	Azimuth Kiblat	294° 11' 48,5"

Tabel 4.4. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 9 Agustus 2022

Karena cuaca yang mendukung, sehingga penelitian kali ini dapat berjalan dengan lancar. Kali ini pengamat mendokumentasikan beberapa pengambilan gambar ketika

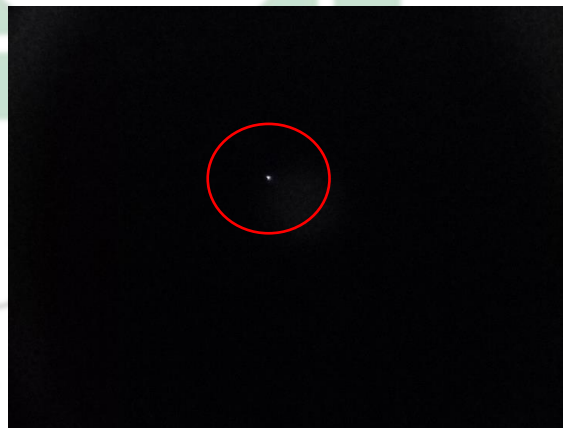
melaksanakan pengamatan. Berikut merupakan dokumentasi dari pengamatan:



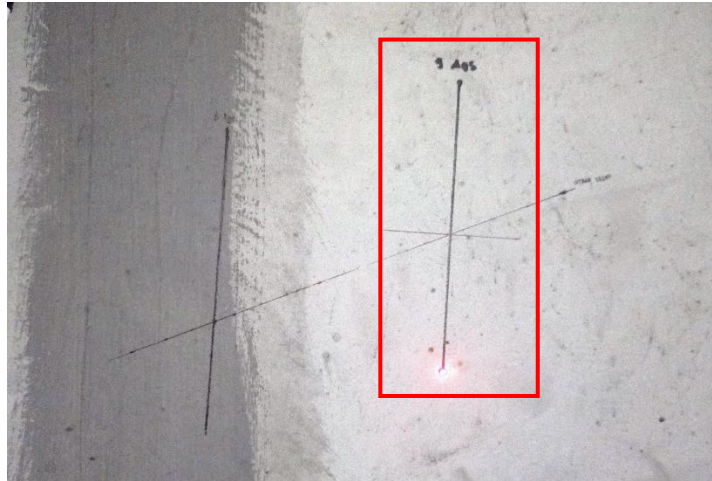
Gambar 4.5. Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 9 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.6. Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 9 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.7. Lingkaran merah, tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite



Gambar 4.8. Kotak merah, tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 9 Agustus 2022

c. Pengukuran ketiga dengan metode azimuth bintang Sirius

Pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dilakukan pada tanggal Minggu, 21 Agustus 2022 pada pukul 03.00 WIB dengan olah data sebagai berikut :

No		
1	SHA Sirius	258° 28,2'
2	GHA Aries	269° 08,0'
3	Deklinasi Sirius (δ_s)	-16° 44,6'
4	SBMD	72° 15' 13,4"
5	GHA Bintang	167° 36' 12"
6	LHA Bintang (t)	279° 41' 5,4"
7	Altitude Sirius (h)	11° 19' 57,64"
8	Azimuth Sirius	105° 41' 32,6"
9	Utara Sejati	254° 18' 27,4"
10	Azimuth Kiblat	294° 11' 48,5"

Tabel 4.5. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 21 Agustus 2022

Penelitian diberi jarak dua minggu agar mengetahui perbedaan anytara penelitian pertama dan kedua apakah memiliki perbedaan.

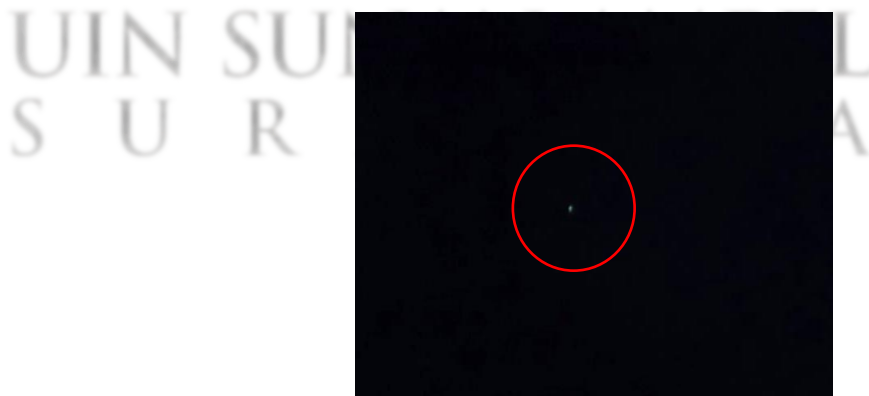
Penelitian juga dilakukan ditempat yang sama, sehingga penelitian ketiga ini bisa dijadikan pembandingan untuk penelitian pertama dan kedua. Pengukuran arah kiblat pada pengamatan kali ini juga tidak ada kendala, cuaca saat itu juga cerah sehingga memudahkan dalam pengamatan. Beberapa dokumentasi yang pengamatn dapat bisa dilihat dalam beberapa lampiraqn berikut ini:



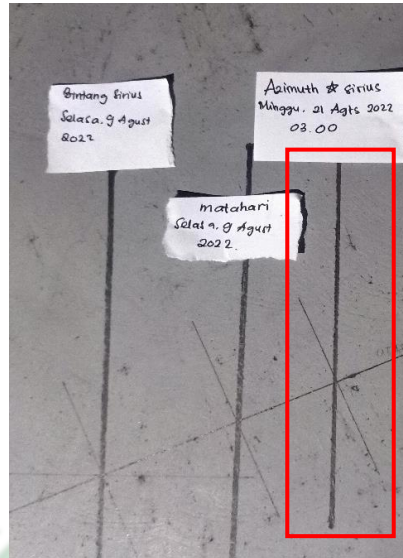
Gambar 4.9. Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 21 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.10. Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 21 Agustus 2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.11. Lingkaran merah, tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite



Gambar 4.12. Kotak merah, tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 21 Agustus 2022

d. Pengukuran keempat dengan metode azimuth bintang Sirius

Pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dilakukan pada tanggal Senin, 22 Agustus 2022 pada pukul 03.00 WIB dengan olah data sebagai berikut :

No		
1	SHA Sirius	258° 28,3'
2	GHA Aries	270° 07,1'
3	Deklinasi Sirius (δ_s)	-16° 44,6'
4	SBMD	72° 15' 13,4"
5	GHA Bintang	168° 35' 18"
6	LHA Bintang (t)	280° 40' 11,4"
7	Altitude Sirius (h)	12° 16' 24,21"
8	Azimuth Sirius	105° 37' 18,9"
9	Utara Sejati	254° 22' 41,1"
10	Azimuth Kiblat	294° 11' 48,5"

Tabel 4.6. Data perhitungan azimuth bintang Sirius pada 22 Agustus 2022

Penelitian dilakukan masih ditempat yang sama, dikarenakan untuk melihat hasil perbandingan dari ketiga penelitian sebelumnya ketika mengukur arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius. Pengamat mendokumentasikan beberapa pengambilan gambar ketika melaksanakan pengamatan. Berikut merupakan dokumentasi dari pengamatan:



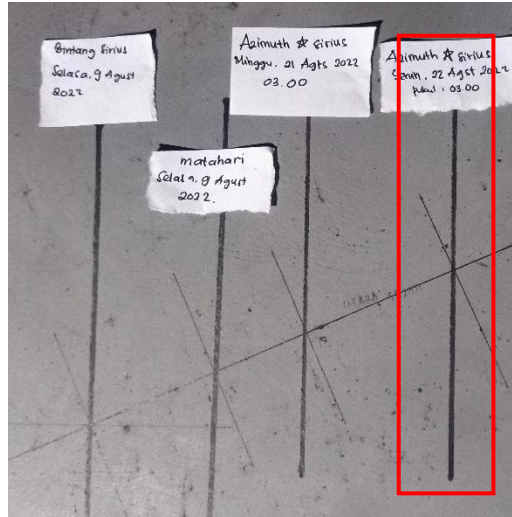
Gambar 4.13. Pembidikan Utara Sejati pada tanggal 22/08/2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.14. Pembidikan Arah Kiblat pada tanggal 22/08/2022 dengan titik acuannya adalah azimuth bintang Sirius



Gambar 4.15. Lingkaran merah, tanda bidikan bintang Sirius menggunakan alat Theodolite



Gambar 4.16. Kotak merah, tanda membidik arah kiblat menggunakan Theodolite pada tanggal 21 Agustus 2022

e. Pengukuran kelima dengan menggunakan azimuth Matahari

Pengamatan kelima merupakan pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth Matahari. Pengamatan ini dilakukan sebagai pembandingan dari empat pengamatan dengan titik acuannya azimuth bintang Sirius. Pengamatan ini dilakukan pada hari Selasa, 9 Agustus 2022 pukul 05.50 ditempat yang sama saat penelitian sebelumnya. Tempat yang dimaksud ialah balkon masjid At-Tanwiir di jalan Pandugo 1 No. 18, Penjaringan Sari, Kec. Rungkut, Kota Surabaya, Jawa Timur dengan lintang masjid (φ^t) $-7^\circ 19' 25.08''$ dan bujur masjid (λ^t) $112^\circ 4' 53.4''$.

Berikut merupakan olah data ketika pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth Matahari :

No		
1	Deklinasi (δ)	$15^\circ 55.6'$
2	SBMD	$72^\circ 15' 13.4''$

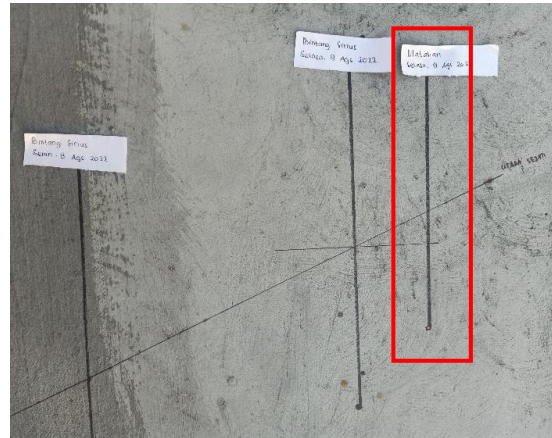
3	Equation of Time (e)	05 m 37 d
4	Sudut Waktu Matahari (t)	-84° 0' 51,6"
5	Altitude (h)	3° 41' 48,99"
6	Azimuth	73° 24' 30.85"
7	Utara Sejati	286° 35' 29,1"
8	Azimuth Kiblat	294° 11' 48,5"

Tabel 4.7. Data perhitungan azimuth Matahari pada 09 Agustus 2022

Pengamatan dilakukan dengan cara membidik Matahari secara langsung dengan menggunakan lensa yang ada pada theodolite. Setelah matahari terbidik pengamat menyesuaikan dengan perhitungan yang telah didapat dengan angka Utara sejati pada theodolite. Setelah itu menentukan arah kiblatnya dan mencoba membandingkan kemiringan diantara empat pengamatan sebelumnya yang menggunakan azimuth bintang Sirius.



Gambar 4.17. Tanda bidikan Matahari menggunakan alat Theodolite

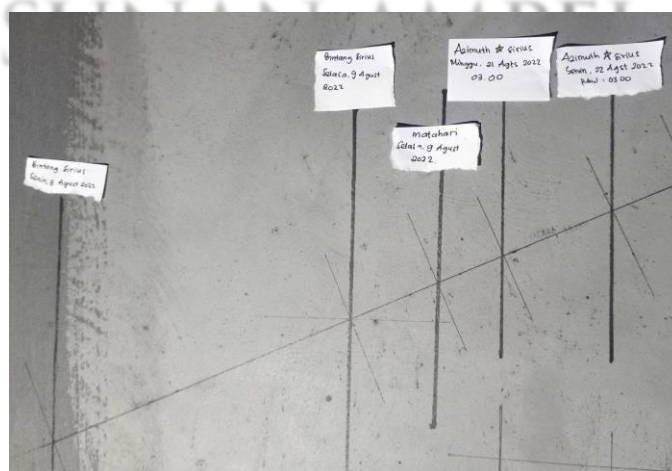


Gambar 4.18. Kotak merah, tanda membidik arah kiblat acuan Matahari pada tanggal 09 Agustus 2022

Dari semua penelitian diatas dapat dilihat perbandingan diantara penantuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dengan penentuan arah kiblat menggunakan azimuth Matahari. Pengamat membandingkan tanda garis pada setiap pengamatan sebagai tanda arah kiblat tempat tersebut.

f. Perbandingan

Berikut merupakan gambar hasil dari perbandingan kelima pengamatan menggunakan bintang Sirius dan Matahari sesuai :



Gambar 4.19. Perbandingan Arah kiblat menggunakan Azimuth Bintang Sirius dan Azimuth Matahari

Selisih dari pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang pada tanggal 8 Agustus 2022 dengan 9 Agustus 2022 memiliki hasil yang sama. Sedangkan Pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang pada tanggal 21 Agustus 2022 dengan 22 Agustus 2022 berbanding 1° . Perbandingan antara metode azimuth bintang Sirius dengan metode Azimuth Matahari pada 9 Agustus 2022 memiliki perbandingan hingga 3° .

Berdasarkan beberapa praktik yang telah dilakukan, penulis sebagai pengamat dari metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dan membandingkannya dengan metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth Matahari menghasilkan selisih yang sangat kecil. Dari antara Sirius dan Matahari yang merupakan sama-sama bintang, sehingga menghasilkan akurasi yang relatif sama.

Perbandingan antara waktu pengamatan bintang Sirius pertama hingga yang keempat juga menghasilkan selisih yang tidak jauh beda. Selain itu pengamat mendapatkan perbedaan dari uji akurasi arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dengan azimuth Matahari. Perbedaan itu terletak pada rumus metode matahari yang membutuhkan Equation of Time sedangkan bintang Tidak. Selain itu, jika ingin menggunakan metode Matahari harus menghitung dahulu sudut waktunya sedangkan perhitungan bintang Sirius tidak.

Bagi Pengamat, untuk metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius memiliki kelebihan serta kekurangan. Berikut merupakan kekurangan serta kelebihan dari metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius:

1. Kelebihan

- a. Metode azimuth bintang Sirius dapat dijadikan pengganti objek bidik pada malam hari ketika ingin menentukan arah kiblat. Metode ini dapat dilakukan ketika rotasi Bulan berada dibawah atau tidak nampak dipermukaan langit malam.
- b. Bintang Sirius mudah dikenali sehingga tidak menyulitkan bagi para pengamat. Selain itu tidak harus berada di daratan tinggi yang sedikit polusi cahaya, bahkan ketika dikota-kota besar kita bisa menemukan bintang Sirius.
- c. Metode azimuth bintang Sirius ini menunjukkan hasil yang cukup akurat untuk mengetahui arah kiblat, dikarenakan objek mudah untuk dibidik oleh pengamat. Pengamat hanya tinggal fokus pada satu objek, yaitu bintang Sirius.
- d. Metode azimuth bintang Sirius ini dapat dilakukan hampir sepanjang tahun dan sepanjang hari di setiap malamnya.

2. Kekurangan

- a. Ketika bintang Sirius sudah mulai tinggi, maka akan sedikit susah untuk membidik bintang dengan lensa yang berada pada theodolite.

- b. Bintang Sirius tidak akan bisa di amati pada bulan Juli dikarenakan posisinya yang berada searah dengan posisi Matahari di langit. Oleh karena itu kita harus mengetahui terlebih dahulu waktu terbit dan terbenamnya agar bintang dapat teramati.
- c. Metode azimuth bintang Sirius bisa dilakukan ketika ada alat bantu seperti theodolite. Jadi tidak ada kemungkinan bisa melakukan penelitian ketika posisi darurat.
- d. Waktu terbaik melihat bintang Sirius merupakan Bulan Desember sampai bulan Februari, dimana waktu tersebut sedang bersamaan dengan musim hujan yang menjadikan sedikit susah untuk melakukan pengamatan dikarenakan mendung.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang dilakukan penulis di atas, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan:

1. Langkah-langkah yang dapat dilakukan saat melakukan penentuan arah kiblat menggunakan bintang sirius ialah mencari data-data yang sesuai dengan perhitungan yang dipakai dalam pengamatan. Tentukan tempat untuk penentuan arah kiblat, usahakan tempat tersebut dapat melihat bintang secara jelas dan mudah untuk menaruh alat-alat pengamatan. Ketahui juga waktu terbit dan terbenamnya bintang Sirius. Alat bantu yang digunakan dalam menentukan arah kiblat disini menggunakan kompas, theodolite, penggaris panjang, penggaris busur, serta spidol sebagai penanda arah kiblatnya. Lakukan pembidikan bintang dengan dibantu kompas untuk mencari azimuth bintang terlebih dulu. Jika sudah terbidik, seting theodolite ke angka nol dan putar untuk mencari Utara sejati sesuai data perhitungan. Jika sudah menemukan Utara sejati, seting nol kembali dan cari arah kiblat sesuai data perhitungan. Kunci dan bidik dua titik sejajar menggunakan lensa dan tanda dengan spidol dengan menghubungkan antara dua titik tersebut hingga membentuk garis. Maka dari arah garis tersebutlah arah kiblat dari tempat tersebut.
2. Kekakurasian dari perhitungan penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius cukuplah akurat, dikarenakan metode ini

memiliki perbandingan yang cukup sedikit selisihnya. Hal ini dibuktikan dengan penelitian perbedaa antara metode arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dan azimuth Matahari yang hanya selisih 1° hingga 3° saja ketika semua garis akhir penelitian diukur menggunakan penggaris busur. Adapun batasan toleransi kemelencengan arah kiblat yaitu 4° menurut Thomas Djamaluddin. Maka dapat dipastikan bahwa penelitian penentuan arah kiblat menggunakan azimuth ini dapat dijadikan metode baru.

B. Saran-saran

1. Sebaiknya ketika menggunakan metode azimuth bintang Sirius sebagai acuan untuk membidik dilakukan ketika ketinggian bintang berada pada awal terbit atau mendekati terbenam. Karena jika bintang mulai mendekati titik zenit atau posisi berada di zenit maka akan sulit bagi pengamat untuk membidik bintang tersebut.
2. Metode menggunakan azimuth bintang Sirius sebaiknya dilakukan pada bulan-bulan sebelum musim Hujan, karena jika sudah memasuki musim hujan maka akan sulit mendapatkan cuaca yang cerah untuk pengamatan. Semisal dibulan Mei, dimana langit malam berada pada waktu cerah-cerahnya.
3. Metode menentukan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Sirius dapat dijadikan bahan ajar baru sebagai metode arah kiblat malam hari, agar para pelajar memiliki pemikiran yang luas dalam objek-objek lain selain bulan sebagai penunjuk arah pada malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

- Al- Qurtubi, Abi ‘Abdullah Muhammad Ibn Ahmad al-Ansari. *al-Jami’ li Ahkan al-Qur’an*, Kaherah: Matba’ah Dar al-Kutub Misriyyah, 1948.
- Ash-Shiddieqy, Teungku Muhammad hasbi. *Koleksi Hadis-Hadis hukum, Juz II*, Semarang: Puskata Rizki Putra, Cet-2, 2001.
- At-Turmudzi, Abu Isa Muhammad bin Isa bin Surat. *Sunan at-Tirmidzi, Juz I*, Beirut: Dar al-Fikr, 2003.
- Dahlan, Abdul Aziz , dkk. *Ensiklopedia Hukum Islam*. Jakarta: PT. Ichtiar Baru Van Houve, Cet. I, 1996.
- Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- Fatkhullah, Ahmad Ghazali Muhammad, *Jami’u al-Adillah Ila Ma’rifati Simti al-Kiblah*, Bangkalan:t.p, 2016
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak : Arah Kiblat Setiap Saat*, Yogyakarta : Pustaka Ilmu, 2013.
- Ibn Manzur, Muhammad Ibn Mukarram. *Lisan al-‘Arab*, j. 19. Bairut: Dar Sader, 1953
- Izzudin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pusaka Rizki Putra, 2012.
- Khazin, Muhyiddin. *Cara mudah mengukur Arah Kiblat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. II, 2006.

- Majelis Tarjih dan Tajdid Pemimpin Pusat Muhammadiyah, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, Cet. Ke-II. 2009.
- Mugniyah, Muhammad Jawad. *Fiqih Lima Mazhab*, Jakarta: Lentera, Cet. Ke-6. 2007.
- Mukarrom, Akh. *Ilmu Falak Dasar-dasar Hisab Praktis*, Sidoarjo: Grafika Media, 2012.
- Munawir, Ahmad Warson. *Al-Munawwir Kamus Arab Indonesia*. Surabaya: Putaka Progesif, 1997.
- Musonnif, Ahmad. *Ilmu Falak (Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab (Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan)*. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Nasution, Haru, dkk. *Ensiklopedia Hukum Islam*. Jakarta: Djambatan, 1992.
- Nawawi, Abd Salam. *Ilmu Falak Praktis Hisab Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijria*. Surabaya: Imtiyaz, 2016.
- Qulub, Siti Tatmainul. *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*. Depok: Rajawali Pres. 2017.
- Schaaf, Fred. *The Brightest Stars*. Canada: John Wiley & Sons, 2008
- Shihab, M Quraisy. *Tafsir al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati, 2012.
- Yaqub, Ali Musthafa. *Kiblat: antara Bangunan dan Arah Ka'bah*. Jakarta: Pustaka DarusSunnah, 2010.

SKRIPSI / JURNAL

- Budiwati, Anisah, Maryanto dan Amir Mu'llim, "Venus as a Reference for Determining the Qibla Direction in Indonesia", *International Informasi Institute*, Vol. 21. No. 1. Januari, 2018.
- Fahmy, Syaifur Rizal. "Penentuan arah kiblat menggunakan arah Planet Jupiter dalam Kitab Jami'u Al-Adillah". Skripsi-UIN Walisongo, Semarang, 2017.
- Halim, Samsul. "Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat di Malam Hari", *Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, Vol. 2. No. 1. Juni, 2020.
- Izal M, Muhammad. *Bintang Syi'ra dalam Perspektif Mufassi dan Sains*. Skripsi-UIN Walisongo, Semarang 2019.
- Lukman, "Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rashdul Kiblat Bulan dalam Kitab Jam'u al-Adillah Karya Kh. Ahmad Ghazali". Skripsi-UIN Walisongo, Semarang, 2016.
- Rahmi, Nizma Nur. "Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat". Skripsi-UIN Walisongo, Semarang, 2018.
- Saraswati, Tiara Andamari, dkk. *Pengamatan Astronomi, Menyambut Pesan dari Semesta Raya Nova, "Bintang Baru" yang mengagumkan*. Bulanan Bosscha-NEBULA, Bandung, 2021.
- Wandani, Fitroh Merkuri. *Pengamatan Benda Langit Malam*. Laporan Praktikum Astronomi Islam Praktis, Yogyakarta, 2015

Artikel / Website

AAA berita hari ini. “Mengenal Bintang Sirius, letak, jarak, dan Pembagiannya dalam Tata Surya”, dalam <https://m.kumparan.com/amp/berita-hari-ini/mengenal-bintang-sirius-letak-jarak-dan-pembagiannya-dalam-tata-surya-1yyjVELLGfb> diakses pada 7 Oktober 2022.

Datar, Bumi. “Almanak Nautika/Nautical Almanac”, dalam <https://bumidatar.id/almanak-nautika> 25 september 2022

Faqoth, Triono. “Apakah bintang sirius bergerak mendekati dan arahnya menuju ke tata surya kita?” <https://id.quora.com/Apakah-bintang-sirius-bergerak-mendekati-dan-arahnya-menuju-ke-tata-surya-kita>, diakses pada 7 Oktober 2022

Hakir, Irwan. “Lautan Biru: Buruj Orion, 3 Bintang Penunjuk Arah Kiblat dan Sirius“, dalam <http://lautan-biru.blogspot.com/2020/07/buruj-orion-3-bintang-penunjuk-arrah.html>, diakses pada 20 Oktober 2022

Hahorason. “Data-data yang terdapat didalam Almana Nautika”, dalam <http://hahorason.blogspot.co.id/2014/04/data-data-yang-terdapat-didalam-almanak.html>, diakses pada 1 Agustus 2022.

Kizer, Kelly. “Canis Major and Sirius in the New Year, dalam <https://earth.org/constellations/canis-major-the-greater-dog-sirius/>, diakses pada 10 Oktober 2022.

Nugroho, Adi. “Bintang : Penunjuk Arah di Langit” <https://langitselatan.com/2011/12/11/bintang-penunjuk-arrah-di-langit/> (diakses pada 5/04/2022, pukul 22.00)

Perez, Jeremy. “Rasi bIntang Canis Major” dalam [https://www.perezmedia.net/beltofvenus/archives /000356.html](https://www.perezmedia.net/beltofvenus/archives/000356.html), diakses pada 9 Oktober 2022.

Qur'an Kemenag, dalam <https://quran.kemenag.go.id/sura/>, diakses pada 14 Oktober 2022

Seaand Sky, “Canis Mayor” dalam <http://seasky.org/constellations/constellation-canis-major.html>, diakses pada 10 Oktober 2022.

Wikipedia bahasa Indonesia, ”Sirius”, dalam <https://id.wikipedia.org/wiki/sirius>, di akses pada 29 Agustus 2022

Wikipedia bahasa Indonesia, “Canis Major”, dalam <https://id.wikipedia.org/wiki/canismajoris>, Diakses pada 3 Agustus 2022.

Widiyastuti, Novita. <http://novitawidiyastuti.weebly.com/astronomi.html>, diakses pada 19 Oktober 2022

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A