

**POSIBILITAS PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN
BINTANG RIGEL PADA RASI BINTANG ORION**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna
Memperoleh Sarjana Strata (S.1) dalam Ilmu Syari'ah dan
Hukum



Disusun oleh:

ISNA ROSA FITRIA

1602046032

PROGRAM STUDI ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO

SEMARANG

2022

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eksemplar
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Isna Rosa Fitria

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : Isna Rosa Fitria

NIM : 1602046032

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Posibilitas Penentuan Arah Kiblat Dengan Rasi Bintang Orion**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasahkan.

Demikian harap menjadikan maklum adanya dan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 16 Desember 2022

Pembimbing I



Drs. H. Maksun, M.Ag

NIP. 196805151993031002

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Isna Rosa Fitria

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : Isna Rosa Fitria

NIM : 1602046032

Prodi : Ilmu Falak

Judul : **Posibilitas Penentuan Arah Kiblat Dengan Rasi Bintang Orion**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasahkan.

Demikian harap menjadikan maklum adanya dan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 16 Desember 2022

Pembimbing II



Ahmad Syifaul Anam SHL., MH.

NIP. 198001202003121001



PENGESAHAN

Naskah skripsi Saudara :

Nama : Isna Rosa Fitria
NIM : 1602046032
Fakultas/Prodi : Syari'ah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul : **POSIBILITAS PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN
BINTANG RIGEL PADA RASI BINTANG ORION**

Telah diuji dalam sidang Munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan dinyatakan **LULUS** pada tanggal :

28 Desember 2022

dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Tahun Akademik 2022/2023.

Semarang, 04 Januari 2022

Disetujui

Ketua Sidang


Saiful Anam, S.H., M.H.
NIP. 198005052016011901

Sekretaris Sidang


Ahmad Syiful Anam, SHI.,MH
NIP. 198001202003121001

Penguji I


H. TOLKAH, M.A.
NIP. 196905071996031005

Penguji II


Dian Ariyanti, M.T.
NIP. 199112312019032033

Pembimbing I


Drs. H. Maksud, M.Ag.
NIP. 196805151993031002

Pembimbing II


Ahmad Syiful Anam, SHI.,MH
NIP. 198001202003121001



MOTTO

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ اللَّيْلِ
وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٩٧﴾

“Dan Dialah yang menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut. Sesungguhnya Kami telah menjelaskan tanda-tanda kebesaran (Kami) kepada orang-orang yang mengetahui” (Q.S. Al- An’am : 97)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Yang terhormat Bapak (Muhamad Fatah Yasin) dan Ibu (Slamet Jariyah), yang tak pernah lelah mendo'akan, membimbing, mendidik dan memotivasiku. Terima kasih atas limpahan kasih sayang yang telah tcurahkan dan cinta yang tak pernah pudar sedikitpun. Semoga Allah Swt selalu memberikan kebahagiaan di dunia mapupun di akhirat.

Yang saya sayangi Kakakku Kholifatun Nisa' dan Adikku Yusuf Luqmanulhakim, Nenekku Yahmi dan Kakekku Bardi, Om Irzam dan istrinya Tante Martini, serta kedua sepupu Khafidz Fadli Adel dan Muhammad Hafiz Al-Hamd, semoga selalu Allah Swt selalu menyertai kita dalam setiap langkah menuju ke jalan- Nya.

Para guru penulis yang selalu mengajarkan kebajikan dan kebijakan dan memberi ilmu hingga tak terhitung jumlahnya, semoga ilmu- ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang manfaat dan barokah.

Semoga senantiasa dalam perlindungan Allah Swt.

DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, Penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan, demikian juga skripsi ini tidak berisi pemikiran orang lain kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 16 Desember 2022

Deklarator

Isna Rosa Fitria



ABSTRAK

Bintang menjadi salah satu penunjuk arah bagi manusia di malam hari. Selain untuk mengetahui arah bisa mengetahui musim pada saat itu. Ketika kita keluar rumah pada malam hari dan menengadah ke langit, tampak bahwa seolah-olah bumi kita ada atapnya dan dihiasi oleh beribu bintang, di antaranya bintang Rigel yang terdapat dalam rasi bintang Orion. Bintang Rigel biasa dijadikan sebagai penunjuk arah barat dan bisa juga dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat di malam hari apabila tidak bisa menentukan arah kiblat menggunakan Matahari diakibatkan pada siang hari mendung ataupun hujan.

Terkait dengan hal tersebut, penulis mencoba meneliti dan menganalisis bagaimana azimuth bintang Rigel sebagai acuan penentuan arah kiblat dan mengetahui keakurasian hasil tersebut menggunakan rasdhul kiblat yang biasa digunakan dengan objek Matahari.

Penelitian ini merupakan penelitian *library research* atau penelitian kepustakaan yang menggunakan data perpustakaan untuk diujikan kedalam praktik dan termasuk ke dalam penelitian kualitatif. Data primer dalam penelitian adalah data yang didapat melalui observasi dan hasil data-data perhitungan manual dengan menggunakan azimuth bintang Rigel. Sedangkan data sekundernya atau data tambahannya adalah perhitungan arah kiblat menggunakan metode azimuth Matahari sebagai pembanding hasil. Setelah data terkumpul, kemudian data analisis dengan menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan astronomis.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan. Pertama, metode azimuth bintang Rigel bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat yang merupakan salah satu alternatif lain ketika di siang hari tidak bisa untuk menentukan arah kiblat. Dengan syarat kita mengetahui kapan waktu bintang Rigel dapat diamati dan dengan metode selisih azimuth ini merupakan salah satu cara yang bisa dilakukan. Penggunaan metode selisih azimuth dapat diterapkan

dengan bantuan alat yang dapat mengetahui koordinat bintang tersebut, seperti theodolite dan teleskop robotik. Pada pengamatan ini penulis menggunakan alat theodolite.

Kedua, akurasi dari pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel cukup akurat, hanya berbeda $0^{\circ} 20' 37,57''$ dari pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth Matahari. Dimana nilai maksimal kemelencengan menurut *ihadiyah al-qiblah* adalah $0^{\circ} 24'$.

Kata Kunci : Arah Kiblat, Malam Hari, Bintang Rigel.

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Pedoman transliterasi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini mengacu pada Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 158 Th.1987- Nomor: 0543b/U/1987 sebagai berikut:

A. Konsonan

No	Nama Arab	Nama	Nama Latin
1	ا	Alif	-
2	ب	Ba	B
3	ت	Ta	T
4	ث	Şa	ş
5	ج	Jim	J
6	ح	Ĥa	ĥ
7	خ	Kha	Kh
8	د	Dal	D
9	ذ	Žal	ž
10	ر	Ra	R
11	ز	Zai	Z
12	س	Sin	S
13	ش	Syin	Sy
14	ص	Şad	ş
15	ض	Ḍad	ḍ
16	ط	Ṭa	ṭ
17	ظ	Ẓa	ẓ
18	ع	‘ain	‘

19	غ	Gain	G
20	ف	Fa	F
21	ق	Qaf	Q
22	ك	Kaf	Kh
23	ل	Lam	L
24	م	Mim	M
25	ن	Nun	N
26	و	Wau	W
27	ه	Ha	H
28	ء	Hamzah	'
29	ي	Ya	Ye

B. Vokal Pendek

Faṭah ditulis “a”. Contoh : نَصَرَ = naṣara

Kasrah ditulis “i”. Contoh : باقِيَ = baqiya

Dammah ditulis “u”. Contoh : كَأْسُرَا = kaṣura

C. Vokal Panjang

Faṭah ditulis “ā”. Contoh : فَالَاهُنْ = falāḥun

Kasrah ditulis “ī”. Contoh : كَابِيرٌ = kabīrun

Dammah ditulis “ū”. Contoh : شَابُورٌ = ṣabūrun

D. Diftong

Vokal rangkap faṭah dan ya ditulis “ai”. Contoh : بَيْنٌ = baina

Vokal rangkap faṭah dan wau ditulis “au”. Contoh : تَوْبٌ :: ṣaubun

E. Ta’ Marbutah

Jika terletak di akhir ta’ marbutah ditulis “h” : طَالِحَةٌ = talḥah

Jika terletak di tengah ta’ marbutah ditulis “t” : الْمَدِينَةُ = al-Madinatul-Munawwarah

F. Syaddah

Huruf konsonan rangkap (tasydid/syaddah) ditulis rangkap. Contoh: إِنَّ = inna

G. Kata Sandang

Kata sandang (ال) ditulis “al-“ baik pada kata-kata *qamariyyah* maupun *syamsiyyah*. Contoh الْعَالِمُ = al-‘ālimu, الشَّامِلُ = al-syāmilu.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt yang maha pengasih dan penyayang, atas limpahan rahmat taufik dan inayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Posibilitas Penentuan Arah Kiblat Dengan Rasi Bintang Orion** tepat pada waktunya.

Shalawat dan salam senantiasa turunkan kepada baginda Rasulullah Muhammad Saw, beserta keluarga, sahabat, dan orang-orang yang mengikuti ajaran beliau hingga hari akhir. Semoga kelak di hari akhir diakui sebagai umat dan juga diberikan syafa'at.

Penulis sadar bahwa diri ini banyak sekali berhutang budi kepada para pihak yang telah berkontribusi langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga ingin menyampaikan ungkapan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada para pihak yang telah menanamkan jasa baik berupa bimbingan, arahan serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Maksun M.Ag selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Sehingga menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Ahmad Syifaul Anam S.H.I, M.H, selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala saran dan arahnya, juga ketelatenan dan kesabarannya. Sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Dr. Mohamad Arja Imroni M.Ag selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.
4. Ahmad Munif M.S.I, selaku Kepala Jurusan Ilmu Falak, Dr. Fakhruddin Aziz, Lc selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Falak serta seluruh Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, yang telah

- membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Muhamad Fatah Yasin dan Ibu Slamet Jariyah serta seluruh keluarga besar yang tidak pernah berhenti memberikan do'a, dukungan, motivasi serta kasih sayang yang tidak pernah surut diberikan kepada penulis.
 6. Keluarga besar Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M. Ag. dan Ibu Nyai Aisyah Andayani, S. Ag. Selaku pengasuh Pesantren Life Skill Daarun Najaah, yang banyak memberi motivasi dan semangat penulis dalam menempuh pendidikan serta doa'a dan ridho yang selalu penulis harapkan.
 7. Teman-teman Ilmu Falak-B 2016 (Zaki, Mahmudi, Fahrur, Firman, Kodrat, Avin, Thio, Dafa, Mukhlis, Afiq, Arfansa, Adib, Iqbal Prima, Iqbal tidak Prima, Zahir, Aam, Ngusman, Sykeh Ali, Fikri, Ihsan, Naili, Nisful, Febi, Mamah Imeh, Dinda, Yumna, Friska, Maulida, Heni, Kum, Merlin, Ita, Afina, Atin, Mbak Haula, Yuha, Uho, Alm. Mbak Hima) terima kasih untuk segala bantuan yang pernah diberikan.
 8. Keluarga Asrama Sayyidatuna Hafshah yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
 9. Teman-teman yang membantu pengamatan (Shofa, Arsyita, Merlin, Shonah).
 10. Teman-teman Kos Muslim Cat Biru Karonsih Utara terkhusus Shonah sebagai teman sekamar.
 11. Keluarga KKN Posko 33 Kemawi, Sumowono, Kabupaten Semarang.
 12. Ke-duapuluh bujangku, BTS (Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jung Jeonkook) dan Seventeen (Kim Mingyu, Jeong-han, Wonwoo, Hoshi, Jun, Joshua, Seungkwon, Woozi, The 8, DK, S.coups, Vernon, Dino).

13. Serta seluruh pihak- pihak yang turut membantu mensukseskan penelitian dan penulisan skripsi

Harapan dan do'a penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa- jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini semoga diterima oleh Allah Swt serta mendapat balasan yang lebih baik. besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Sebagai manusia yang memiliki keterbatasan dan kekurangan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Semarang, 16 Desember 2022

Deklarator

A handwritten signature in blue ink, featuring stylized Arabic script and a large, sweeping flourish that loops back to the left.

Isna Rosa Fitria

1602046032

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING I	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING II	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
DEKLARASI	vii
ABSTRAK	viii
PEDOMAN TRANSELITERASI ARAB-LATIN	x
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Telaah Pustaka	6
F. Metodologi Penelitian	8
G. Sistematika Penulisan Skripsi	12
BAB II PANDANGAN UMUM ARAH KIBLAT DAN METODE PENENTUANNYA	14
A. Pengertian Arah Kiblat	14
B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat	17

C. Pendapat Ulama Tentang Arah Kiblat	20
D. Alat Pengukur Arah Kiblat	21
E. Metode Penentuan Arah Kiblat	26
BAB III Rasi Bintang Orion dan Perhitungan Manual Azimuth Bintang Rigel.....	35
A. Pengertian dan Ruang Lingkup Rasi Bintang Orion ...	35
B. Pengertian dan Ruang Lingkup Bintang Rigel	40
C. Perhitungan Manual Azimuth Bintang Rigel	49
D. Metode Azimuth Bintang dan Perhitungannya	53
BAB IV ANALISIS AZIMUTH BINTANG RIGEL SEBAGAI PENENTU ARAH KIBLAT	58
A. Posibilitas Penggunaan Bintang Rigel Sebagai Penentu Arah Kiblat	58
B. Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Rigel	60
C. Analisis Azimuth Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat	72
BAB V PENUTUP	85
A. Kesimpulan	85
B. Saran	86
C. Penutup	87
DAFTAR PUSTAKA	88
Lampiran-lampiran	93

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Nama-nama bintang di rasi bintang orion39
Tabel III.2 Data Rasi Bintang Orion39
Tabel III.3 Data Bintang Rigel42
Tabel IV.1 Perbandingan nilai azimuth bintang Rigel74

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Rasi Bintang penunjuk Arah	36
Gambar III.2. Rasi Bintang Orion	38
Gambar III.3 Data Bintang Rigel	44
Gambar III.4 Tabel Data Terbit dan Tenggelam Bintang Rigel	49
Gambar III.5. GHA, SHA dan LHA	50
Gambar IV.1. Azimuth	61
Gambar IV.2 Posisi Azimuth Bintang Rigel	62
Gambar IV.3 Posisi Azimuth Kiblat suatu tempat	62
Gambar IV.4 Beda Azimuth Bintang Acrux dan Azimuth Kiblat	63
Gambar IV.5 Contoh Dua Halaman Almanak Nautical 2022 ...	65
Gambar IV.6 GHA, SHA dan LHA	67
Gambar IV.7 Data Rigel Aplikasi Stellarium	73
Gambar IV.8 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel 11 Desember 2022	76
Gambar IV.9 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari 11 Desember 2022	77
Gambar IV.10 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel 04 Januari 2023	80
Gambar IV.11 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari 04 Januari 2023	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu falak merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tata lintas pergerakan benda-benda langit, seperti matahari, bulan, bintang-bintang dan benda langit lainnya dalam orbitnya secara sistematis dan ilmiah dengan tujuan untuk mengetahui posisi benda langit antara satu dengan lainnya, agar dapat diketahui waktu-waktu dipermukaan bumi dan kedudukannya dari benda-benda langit yang lain¹.

Pokok pembahasan pada pembelajaran ilmu falak adalah penentuan arah kiblat, penentuan awal waktu salat, penentuan awal bulan qamariyah atau hijriyah, dan penentuan gerhana baik gerhana bulan maupun gerhana matahari. Sehingga pembelajaran ilmu falak berfokus pada penentuan waktu dan posisi benda langit, yaitu Matahari dan Bulan yang diasumsikan memiliki keterkaitan dalam pelaksanaan ibadah umat islam².

Ilmu falak yang membahas penentuan arah kiblat secara garis besar adalah menghitung berapa besar sudut yang diapit oleh garis besar meridian yang melewati suatu tempat yang dihitung arah kiblatnya dengan lingkaran besar yang melewati tempat yang bersangkutan dan Ka'bah, serta menghitung jam berapa matahari itu memotong jalur menuju Ka'bah³.

¹ Ichtiyanto, *Almanak Hisab Rukyat*,. (Jakarta: Badan Hisab Rukyat Depag RI, 1981), 245

² Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*,. (Semarang: PT. Pustaka Riski Putra, 2010), 2nd ed. 3.

³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), 2-3

Ibadah yang berkaitan langsung dengan arah kiblat ialah ibadah salat. Salat adalah ibadah wajib bagi seluruh Umat Islam yang merupakan rukun islam kedua dari 5 rukun islam. Untuk menunaikan ibadah tersebut terdapat syarat-syarat yang harus terpenuhi, yaitu syarat wajib salat dan syarat sah salat. Syarat wajib salat antara lain islam, baligh, dan berakal. Sedangkan syarat sahnya salat adalah suci dari hadast dan najis baik badan, pakaian, dan tempat, menutup aurat, mengetahui waktunya masuk salat, dan menghadap kiblat.

Arah kiblat yaitu arah menuju Ka'bah (Makkah) melalui jalur terdekat yang mana setiap muslim dalam mengerjakan salat harus menghadap ke arah tersebut.⁴ Artinya dalam melakukan ibadah salat menghadap kiblat merupakan hal yang harus diperhatikan dan harus diperhatikan. Cara mendapatkan arah kiblat yaitu dengan melakukan perhitungan dan pengukuran. Perhitungan arah kiblat sendiri dilakukan untuk mengetahui dan menetapkan arah menuju Ka'bah yang berada di Makkah.⁵

Hal yang paling mendasar dalam menentukan kiblat yaitu mampu mengetahui arah mata angin, karena dalam penentuan kiblat tidak terlepas dari peran arah mata angin. Untuk menentukan suatu arah tentunya diperlukan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan menentukan arah dan alat ukur dengan tujuan mempermudah kerja manusia dalam perhitungan dan mendapatkan hasil yang akurat.

Cara penentuan arah kiblat dari zaman ke zaman semakin berkembang. Banyak ditemukan alat-alat baru yang dapat digunakan untuk membantu serta mempermudah dalam pengukuran arah kiblat, seperti tongkat istiwa', rubu', kompas, dan theodolite. Sistem perhitungan yang digunakan juga mengalami

⁴Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, 1st ed. (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed. 183.

⁵ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*,. (Semarang: PT. Pustaka Riski Putra, 2010), 2nd ed. 17.

perkembangan, baik dari data koordinat yang digunakan dengan pencarian menggunakan GPS (*Global Positioning System*) maupun ilmu ukurnya yang sangat terbantu dengan adanya alat perhitunngan seperti kalkulator scientific⁶.

Metode yang digunakan untuk menentukan arah kiblat ada dua macam yaitu, azimuth kiblat dan rashdul kiblat. Azimuth kiblat adalah busur atau garis yang menunjukkan ke kiblat. Untuk memperoleh azimuth kiblat dapat dengan melakukan perhitungan rumus azimuth kiblat. Sedangkan *rashdul kiblat* adalah ketentuan waktu dimana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjukkan arah kiblat. Pada kalender Menara Kudus KH. Turaichan ditetapkan pada tanggal 27 atau 28 Mei dan tanggal 15 atau 16 Juli pada tiap-tiap tahun sebagai “*Yaumi Rashdul Kiblat*”⁷.

Untuk menentukan arah kiblat yang menjadi patokan umum adalah azimuth dari Matahari karena matahari merupakan pusat dari tata surya serta bintang terdejat dari bumi. Namun, keberadaan Matahari hanya bisa diamati ketika siang dengan kondisi cuaca yang sangat memungkinkan. Inilah kekurangan dalam penentuan arah kiblat menggunakan objek matahari.

Sebelum mencari azimuth matahari kita harus terlebih dulu menentukan arah utara sejati. Hal ini dilakukan untuk mempermudah kita dalam menentukan azimuth kiblat. Penentuan utara sejati bisa dilakukan dengan metode rasi bintang.

Rasi bintang atau konstelasi adalah kumpulan bintang-bintang yang dihubungkan menjadi suatu pola rekaan pada benda langit. Jadi, bintang-bintang dalam satu rasi mungkin agak berdekatan menurut bidang pandang, tetapi dalam garis pandang sangat mungkin salah satu bintangnya lebih dekat ke bumi dari pada ke bintang-bintang lainnya. Pola-pola suatu rasi bintang dibuat hanya berdasarkan imajinasi penemunya, dan umumnya

⁶ Ibid., 29.

⁷ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*,. (Semarang: PT. Pustaka Riski Putra, 2010), 2nd ed. 29-45.

diberi nama binatang atau tokoh-tokoh dalam mitologi Yunani dan Romawi⁸.

Persatuan Astronomi Internasional (IAU) pada sidang umumnya yang pertama tahun 1922 secara resmi telah membagi langit menjadi 88 rasi bintang resmi dengan batas-batas yang jelas, sehingga setiap arah hanya dimiliki satu rasi bintang⁹.

Dari 88 rasi bintang tersebut terdapat beberapa rasi bintang yang digunakan nenek moyang terdahulu untuk menjadi patokan arah pada malam hari. Rasi bintang Ursa Major atau disebut juga dengan rasi bintang Beruang Besar / Biduk yang menunjukkan arah utara. Rasi bintang Crux, sebagai penunjuk arah selatan, rasi bintang ini berbentuk seperti ikan pari, layang-layang, atau salib dan bisa dilihat di langit malam dengan arah agak ke selatan. Sehingga rasi bintang yang satu ini disebut juga sebagai rasi bintang Salib Selatan. Rasi bintang Scorpius/Scorpion, sebagai penunjuk arah Tenggara, rasi bintang ini bisa dikenali dengan bentuk kalajengking. Rasi bintang Orion, sebagai penunjuk arah Barat. Orion berarti pemburu dalam bahasa Yunani, rasi bintang ini didedikasikan bagi Orion, putera Neptune, seorang pemburu terbaik di dunia¹⁰. Serta ada Planet Venus atau bintang kejora yang digunakan untuk mengetahui arah timur pada pagi hari dan arah barat pada sore hari.

Orion sering juga disebut waluku, bintang bajak dan bintang pemburu. Pemberian nama tersebut berdasarkan dari kepercayaan masyarakat setempat. Seperti nama Orion sendiri

⁸ S. Eka Gautama, *ASTRONOMI DAN ASTROFISIKA.*, (Makassar: SMA Negeri 1 Makassar, 2010), 3rd ed. 111.

https://perpustakaan.gunungsitolikota.go.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/M2YzM2VkMmI3NGRmMGZiOWM2NjQ0Y2U1YjNjYzZkM2Y5MDkxMmM5Yw==.pdf

⁹ https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_rasi_bintang. Diakses pada hari Selasa, 05 Juli 2022 pukul 22:20 WIB.

¹⁰ Wiyandi Nurrahman, “Perancangan Informasi Mengenai Manfaat Rasi Bintang Bagi Kehidupan Manusia Melalui Media Instalasi Interaktif”, (Diploma Thesis Universitas Komputer Indonesia, 2018), 9-13.

diambil dari seorang pemburu dari mitologi Yunani sedangkan untuk di tanah jawa sendiri lebih dikenal dengan nama bintang bajak sebab kemunculan bintang ini pertanda dimulainya musim tanam¹¹.

Rasi bintang Orion terletak di garis lintang antara + 85 derajat dan – 75 derajat. Untuk di Indonesia, Orion dapat dilihat di dekat bidang ekliptika atau berada di langit bagian barat daya. Rasi bintang Orion akan terlihat pada malam hari antara bulan Oktober sampai dengan awal Mei. Kemunculan Orion di belahan bumi bagian utara sebagai penanda bahwa musim dingin akan tiba. Sedangkan Orion akan terlihat saat musim panas tiba untuk bumi bagian selatan¹².

Dengan keterbatasan alat-alat pengukur arah kiblat yang hanya dapat digunakan dengan bantuan sinar matahari pada siang hari dan dari penjelasan diatas penulis sangat tertarik sehingga ingin mengkaji dan menganalisis **“Posibilitas Penentuan Arah Kiblat Dengan Bintang Rigel Pada Rasi Bintang Orion”** untuk mengetahui apakah rasi bintang orion dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat pada malam hari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka dikemukakan pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana posibilitas penentuan arah kiblat menggunakan rasi bintang orion?.
2. Bagaimana akurasi penentuan arah kiblat menggunakan rasi bintang orion?.

¹¹ <https://ilmugeografi.com/astrologi/bintang-orion>. Diakses pada hari Selasa tanggal 19 Juli 2022 pukul 21:30 WIB.

¹² <https://www.infoastronomy.org/2019/01/fakta-fakta-menarik-rasi-bintang-orion.html>. Diakses pada hari Selasa tanggal 19 Juli 2022 pukul 21:50 WIB.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Untuk mengetahui posibilitas rasi bintang orion terhadap penentuan arah kiblat.
2. Untuk mengetahui akurasi atau tidaknya menentukan arah kiblat menggunakan rasi bintang orion.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi keilmuan dalam khazanah keilmuan islam khususnya ilmu falak.
2. Menjadi karya ilmiah yang dapat dijadikan sumber informasi dan rujukan bagi semua orang

E. Telaah Pustaka

Sejauh penelusuran yang dilakukan penulis, belum pernah ditemukan penelitian yang secara eksplisit membahas tentang posisi rasi bintang dalam perspektif astronomi. Penulis menemukan beberapa karya yang berkaitan dengan judul skripsi yang diangkat.

M. Ali Romdhon melakukan sebuah penelitian dengan judul *Studi Analisis Penggunaan Bintang sebagai Penunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi Kasus Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*. Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa Nelayan dalam Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara menggunakan *Bintang Panjer Sore* untuk digunakan sebagai penunjuk arah kiblat ketika berada di laut. *Bintang Panjer Sore* mulai muncul pada waktu matahari terbenam sekitar pukul 17.30-18.00 WIB. *Bintang Panjer Sore* merupakan sebuah planet yakni planet Venus.¹³ Yang menjadi perbedaan

¹³ Skripsi M Ali Romdhon, *Studi Analisis Penggunaan Bintang sebagai Penunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi Kasus Kelompok Nelayan “Mina Kencana”*

dengan apa yang dikaji oleh penulis adalah penulis menggunakan rasi bintang orion untuk menentukan arah kiblat.

Wiyandi Nurrahman melakukan sebuah penelitian dengan judul *Perancangan Informasi Mengenai Manfaat Rasi Bintang Bagi Kehidupan Manusia Melalui Media Instalasi Interaktif*. Dalam penelitiannya dijelaskan tentang pembelajaran fenomena tanda alam lewat rasi bintang agar dapat diketahui bentuk dan manfaatnya dalam bentuk visual, hanya saja dalam penelitian ini membahas manfaat rasi bintang untuk penunjuk arah mata angin dan penunjuk waktu.¹⁴ Yang menjadi perbedaan dengan apa yang dikaji penulis adalah penggunaan rasi bintang untuk menentukan arah kiblat.

Jurnal Sadri S. Saputra dan Muammar Bakri, judul *Implementasi Rasi Bintang Navigasi Bugis Perspektif Ilmu Falak*. Dijelaskan bahwa masyarakat Bugis menggunakan matahari, bumi, bulan, dan planet-planet lainnya untuk sistem navigasi, selain itu juga berpedoman pada tanda-tanda alam seperti gelombang air terfokus pada laut, arus, dan angin.¹⁵ Perbedaan dengan penelitian penulis adalah penulis menggunakan rasi bintang orion untuk menentukan arah kiblat pada malam hari.

Jurnal Imam Fauzi, dkk. Dengan judul *Astro Numerologi: Konstelasi Orion sebagai Penanda Arah Kiblat (Telaah Kritis terhadap QS. Albaqarah Ayat 144)*. Penelitian ini menjelaskan bahwa rasi bintang dapat direpresentasikan menjadi sebuah graf planar tak berarah dengan bintang-bintang terang tertentu sebagai simpul dan garis semu yang saling menghubungkan bintang tersebut sebagai sisi dan rasi bintang orion dapat menjadi petunjuk

Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara). (Semarang : Fakultas Syariah Dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2012).

¹⁴ Tugas Akhir Wiyandi Nurrahman, *Perancangan Informasi Mengenai Manfaat Rasi Bintang Bagi Kehidupan Manusia Melalui Media Instalasi Interaktif*. (Bandung : Fakultas Desain Universitas Komputer Indonesia Bandung, 2018).

¹⁵ Sadri S. Saputra dan Muammar Bakri, "Implementasi Rasi Bintang Navigasi Bugis Perspektif Ilmu Falak", *Hisabuna : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ilmu Falak*, vol. 1, no. 1 2020, 118-128.

arah kiblat.¹⁶ Perbedaan dengan penelitian penulis adalah penulis akan membahas tentang penggunaan rasi bintang orion dalam menentukan arah kiblat menurut perspektif astronomi.

F. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *field research* (penelitian lapangan). Penelitian lapangan (*field research*) adalah penelitian yang melakukan penelitian langsung ke lapangan untuk menggali permasalahan yang akan diteliti¹⁷. Penelitian ini meneliti langsung teks (nash) atau data angka dan bukan pengetahuan langsung dari lapangan atau saksi-mata berupa kejadian, orang, benda-benda lainnya.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yaitu metode penelitian yang sistematis untuk mengkaji atau meneliti suatu objek pada latar alamiah¹⁸. Penelitian kualitatif merupakan riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisa dengan pengetahuan induktif¹⁹.

Penelitian menggunakan metode penelitian lapangan (*field research*) secara kualitatif karena data yang dihasilkan bukan dari penelitian langsung penulis terhadap objek yang diamati secara langsung melainkan dari data aplikasi.

2. Sumber Data

Sumber data adalah sumber dari mana data akan digali. Sumber data yang dimaksudkan adalah semua

¹⁶ Imam Fauzi, dkk, “Astro Numerologi: Konstelasi Orion sebagai Penanda Arah Kiblat (Telaah Kritis terhadap QS. Albaqarah Ayat 144)”, *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*, vol. 2, Maret 2020, 83-87.

¹⁷ Nur Indrianto dan Bambang Suomo, *Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*, (Jakarta: BPFE, 2002), 29.

¹⁸ Andi Prastowo, *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2011), 24.

¹⁹ Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*, (Jakarta: Kencana, 2011), 34.

informasi yang merupakan benda nyata, sesuatu yang abstrak, peristiwa atau gejala baik secara kuantitatif ataupun kualitatif. Data penelitian menurut sumbernya digolongkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.²⁰ Dalam penelitian ini menggunakan dua sumber data tersebut, yaitu:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti langsung dari sumber data yang dikumpulkan dan berkaitan dengan objek penelitian yang dikaji. Dalam penelitian ini yang menjadi data primernya adalah data rasi bintang orion dalam menentukan arah kiblat dengan menghitung azimuth bintang sehingga dapat ditemukan arah kiblat dengan rasi bintang orion. Data-data yang dibutuhkan adalah waktu pengukuran, lintang bujur tempat, lintang bujur Makkah, dan data astronomis bintang, seperti tinggi rasi bintang orion, azimuth rasi bintang orion, azimuth kiblat, deklinasi rasi bintang orion, dan sudut waktu rasi bintang orion. Data diambil dari aplikasi Stellarium dan aplikasi Nautical Almanac.

b. Data Sekunder

Data sekunder berasal dari perhitungan manual arah kiblat menggunakan alat theodolite sebagai bahan pembandingan akurasi. Data perhitungan diambil dari data ephemeris.

3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Teknik dokumentasi merupakan Teknik pengumpulan data melalui peninggalan tertulis terutama berbentuk arsip dan termasuk buku-buku tentang

²⁰ Sukandarrumidi, *Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta:Gadjah Mada University Press, 2012), 44.

pendapat, teori, dalil, konsep, atau hukum-hukum yang berhubungan dengan masalah penelitian²¹.

Teknik dokumentasi termasuk dalam mengumpulkan data secara tidak langsung karena data didapatkan dari dokumen-dokumen pendukung yang berhubungan dengan data yang akan diteliti²².

b. Observasi

Metode observasi adalah suatu metode yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat hasil-hasil penelitian yang dilakukan. Akan lebih baik jika metode ini dilengkapi dengan alat bantu seperti kamera, *video tape* dan *audio-tape recorder*.²³

Dalam hal ini penulis akan melakukan observasi lapangan terkait dengan penggunaan rasi bintang orion dalam menentukan arah kiblat dengan melakukan perbandingan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan alat theodolite pada siang hari dengan bantuan matahari dengan pengukuran arah kiblat menggunakan rasi bintang orion. Pengukuran dilakukan dari hasil perhitungan yang dilakukan penulis pada lokasi Masjid At-Taqwa jalan Karonsih Utara V dengan bujur 110°21'04" BT dan lintang 6°59'50"LS, data tersebut diperoleh dari *google earth*. Pengukuran akan dilakukan kondisional waktu penulis. Saat pengukuran menggunakan alat theodolite data diambil dan pengukuran pada siang hari karena pengukuran menggunakan alat theodolite membutuhkan sinar matahari, sedangkan saat menggunakan rasi bintang

²¹ Hadawi Nawawi, *Metode Penelitian Bidang Sosial*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1989), 141.

²²<https://text-id.123dok.com/document/7q02d6rxy-teknik-dokumentasi-teknik-pengumpulan-data.html>. Diakses pada hari Selasa, 05 Juli 2022 pukul 22:25 WIB.

²³ Julia Brannen, *Memadu Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2002), 229.

orion dilakukan pada malam hari saat posisi rasi bintang orion berada di langit bagian barat.

c. Eksperimentasi

Eksperimentasi berasal dari kata eksperimen yang berarti percobaan yang bersistem dan berencana suatu proses investigasi yang dilakuakn secara aktif, tekun, dan sistematis dengan tujuan untuk menemukan, menginterpretasikan, dan merevisi fakta-fakta²⁴.

Pada penelitian ini penulis akan berekperimen untuk mendapatkan kapan waktu yang tepat dalam mengamati dan menghitung arah kiblat menggunakan rasi bintang orion. Pengamatan akan dilakukan dengan simulasi menggunakan aplikasi stellarium sebagai bantuan. Hal ini dilakukan untuk mengecek hasil perhitungan manual apakah sama dengan data dari stellarium, untuk keakurasian perhitungan manual.

4. Teknik Analisis Data

a. Deskriptif

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Analisis data adalah proses mencari dan menyusun data secara sistematis yang telah di peroleh sehingga dapat dipahami dengan mudah dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain.²⁵

Data diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Tujuan dari metode tersebut adalah untuk mendeskripsikan terhadap objek yang diteliti yaitu menggambarkan hasil observasi terhadap rasi bintang orion sebagai penentu arah kiblat.

²⁴

<https://brainly.co.id/tugas/3932089#:~:text=Jawaban,-star&text=eksperimen%20%3D%20percobaan%20yang%20bersistem%20dan,%2C%20dan%20merevisi%20fakta%2Dfakta>. Diakses pada hari Senin tanggal 18 Juli 2022 jam 22:10 WIB.

²⁵ Tim Penyusun Fakultas Syari'ah, *Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang*, (Semarang: UIN Walisongo, 2019)

Proses analisis dimulai pengumpulan data relevansi posisi rasi bintang orion. Setelah terkumpul data, dapat dilihat bahwa rasi bintang orion dapat digunakan sebagai penentu arah kiblat.

b. Komparatif

Komparatif atau perbandingan adalah penelitian yang menggunakan teknik membandingkan suatu objek dengan objek lain. Dalam penelitian ini penulis akan membandingkan hasil pengukuran arah kiblat menggunakan rasi bintang orion dengan pengukuran arah kiblat menggunakan alat theodolite untuk menemukan adakah selisih dari kedua pengukuran tersebut sehingga dapat diputuskan akurat atau tidaknya pengukuran arah kiblat menggunakan rasi bintang orion.

G. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dan memahami skripsi ini, secara garis besar penulisan disusun per bab. Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan sub pembahasan. Penulisannya adalah sebagai berikut:

Bab pertama adalah pendahuluan, pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah yang di teliti, rumusan masalah yang menjadi gambaran dari skripsi, tujuan dan manfaat penelitian. Selanjutnya telaah pustaka sebagai sumber rujukan penulis dalam meneliti. Kemudian kerangka teori, metodologi penelitian, dan yang terakhir sistematika penulisan.

Bab kedua adalah tinjauan umum tentang arah kiblat. Bab ini berisi pembahasan umum tentang teori-teori dasar yang berhubungan dengan arah kiblat, meliputi pengertian arah kiblat, pendapat ulama tentang kiblat, dasar hukum menghadap kiblat dan metode penentuan arah kiblat.

Bab ketiga adalah tinjauan umum tentang rasi bintang. Pada bab ini akan dipaparkan tentang rasi bintang atau konstelasi. Meliputi, pengertian rasi bintang, macam-macam rasi bintang, data-data software mengenai rasi bintang orion yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab keempat adalah analisis posibilitas rasi bintang orion dalam penentuan arah kiblat. Bab ini berisi analisis yang meliputi kemungkinan rasi bintang orion dapat digunakan dalam menentukan arah kiblat, dan akurasi penggunaan rasi bintang orion dalam menentukan arah kiblat pada malam hari.

Bab kelima adalah penutup, penutup berisi kesimpulan atas penelitian dan hasil penelitian penulis, kemudian saran- saran dan penutup.

BAB II

PANDANGAN UMUM ARAH KIBLAT DAN METODE PENENTUANNYA

A. Pengertian Arah Kiblat

Pada dasarnya dalam melaksanakan ibadah sholat tidaklah terlepas dari perhitungan kiblat sebagai salah satu syarat sah dalam melaksanakan shalat. Kiblat yang dimaksud dalam pemahaman ini adalah mengarah ke Ka'bah (*Baitullah*) yang ada di Makkah. Ka'bah merupakan pusat kiblat umat Islam dari segala penjuru dunia.

Kata kiblat tidaklah asing bagi masyarakat muslim, yang mereka pahami sebagai penunjuk suatu arah, yaitu arah yang dituju oleh umat islam saat melakukan ibadah shalat. Sedangkan dalam ilmu pemetaan arah berarti sebagai posisi relative dari titik satu ke titik yang lain tanpa mengacu pada jarak satu dengan jarak yang lain (*the position of the one point relative to another without reference to the distance between them*).²⁶ Artian bahwa arah yang dituju harus searah membentuk sebuah garis lurus dari satu titik ke titik yang lain tanpa mengacu jauh dekatnya jarak yang dilalui. Dalam hal ini yang menjadi titik acuan adalah Ka'bah yang apabila dihitung dari tempat kita berada sampai Ka'bah antar titik koordinat membentuk satu garis lurus.

Secara etimologi kiblat berasal dari bahasa arab القبلة yang asalnya dari kata مقبلة, sinonim dari kata يوجهة yang berasal dari kata موجهة yang berarti keadaan arah yang dihadapi. Kemudian artinya dikhususkan pada satu arah,

²⁶ Defense Mapping Agency. Topographic Center, *Glossary Of Mapping, Charting, And Geodetic Term*, (United States: University of Michigan Library, 1973), 3rd ed. 65.

dimana semua orang yang mendirikan shalat menghadap kepadanya.²⁷

Dalam al-Qur'an kata kiblat memiliki beberapa arti, yaitu :

1. Kata kiblat yang berarti arah (Kiblat)

Firman Allah SWT dalam QS. al-Baqarah [2] ayat 142.

سَيَقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّهُمْ عَن قِبَلِهِمُ الَّذِي كَانُوا عَلَيْهِمْ فَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ
وَالْمَغْرِبُ يَهْدِي مَنْ يَشَاءُ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ²⁸

“Orang-orang yang kurang akalnya diantara manusia akan berkata “Apakah yang memalingkan mereka (umat islam) dari kiblatnya (Baitul Maqdis) yang dahulu mereka telah berkiblat kepadanya?” Katakanlah “Kepunyaan Allah timur dan barat; Dia memberi petunjuk kepada siapa yang dikehendaki-Nya ke jalan yang lurus.” (QS. al-Baqarah [2]: 142)

2. Kata kiblat yang berarti tempat shalat.

Hal ini terdapat pada QS. Yunus [10] ayat 87.

وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ وَأَخِيهِ أَن تَبَوَّءْ لِقَوْمِكَ مِمَّا رِجْسًا وَأَجْعَلْ لِقَوْمِكَ مَسَاجِدَ لِمُوسَىٰ
وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَبَشِّرِ الْمُؤْمِنِينَ²⁹

“Dan kami wahyukan kepada Musa dan saudaranya: “Ambillah olehmu berdua beberapa buah rumah di Mesir untuk tempat tinggal bagi kaummu dan jadikanlah olehmu rumah-rumahmu itu tempat shalat dan dirikanlah olehmu shalat serta gembirakanlah orang-orang yang beriman.” (QS. Yunus [10]: 87).

Secara istilah, pembicaraan tentang kiblat tidak lain berbicara tentang arah ke Ka'bah. Para Ulama bervariasi memberikan definisi tentang arah kiblat, meskipun pada dasarnya berpangkal pada satu objek kajian, yaitu Ka'bah.³⁰

²⁷ Ahmad Izzuddin, *ILMU FAIAK Praktis* (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, cet ke-2, 2012), 18-19.

²⁸ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an*....., h. 24.

²⁹ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an*....., h. 218.

³⁰ Ahmad Izzuddin, *ILMU FAIAK Praktis* (Semarang: PT. PUSTAKA RIZKI PUTRA, cet ke-2, 2012), 19.

Menurut Slamet Hambali bahwa arah kiblat yaitu arah menuju Ka'bah (Makkah) lewat jalur terdekat yang mana setiap muslim dalam mengerjakan sholat harus menghadap arah tersebut dimanapun tempatnya.³¹

Pendapat Djambek tentang arah kiblat adalah orang yang sedang sembahyang, menghadapkan mukanya kearah kakkah di Makkah.³² Ensiklopedi Hukum Islam karya Abdul Aziz Dahlan menyebutkan bahwa kiblat diartikan sebagai bangunan kakkah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.³³

Muhyiddin Khazin menyatakan dalam bukunya bahwa arah kiblat adalah arah yang menuju ke Ka'bah (Baitullah), yang ada di kota Makkah. Arah dapat ditentukan dari hasil perhitungan dan pengukuran. Perhitungan arah kiblat bertujuan untuk mengetahui dan menetapkan arah menuju Ka'bah yang berada di Makkah itu dilihat dari suatu tempat dipermukaan bumi ini, sehingga semua gerakan ketika melaksanakan shalat selalu berimpit dengan arah yang menuju ka'bah.³⁴

Arah kiblat juga merupakan arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati kota Makkah (ka'bah) dengan tempat kota. Dengan demikian tidak dibenarkan jika orang-orang Jakarta melaksanakan shalat menghadap ke arah timur serong ke selatan sekalipun bila diteruskan akan sampai ke Makkah, karena arah atau jarak terdekat ke Makkah bagi orang-orang yang berada di Jakarta

³¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed. 167.

³² Saadod'ddin Djambek, *Arah Qiblat Dan Tjara Menghitungnja Dengan Djalannya Ilmu Ukur Segi Tiga Bola*, (Djakarta: Tintamas, 1958), 2nd ed. 18.

³³ Zainul Arifin, *Ilmu Falak Cara Menghitung Dan Menentukan Arah Kiblat, Awal Waktu Shalat, Kalender Penanggalan, Awal Bulan Qomariyah (Hisab Kontemporer)*, (Yogyakarta: LUKITA, 2012), 1st ed. 15.

³⁴ Muhyiddin Khazin, *ILMU FALAK Dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: BUANA PUSTAKA, cet ke-3), 47

adalah ke arah barat serong ke utara sebesar 24° 12' 13.39" (B-U).³⁵

Dari penjelasan tersebut mengenai arah kiblat dapat disimpulkan bahwa arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah di Makkah, dimana menghadap kiblat merupakan kewajiban yang harus dipenuhi oleh setiap muslim yang melaksanakan ibadah shalat.

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

1. Dasar hukum dari al-Qur'an

Banyak ayat al-Qur'an yang menjelaskan mengenai dasar hukum menghadap kiblat, antara lain yaitu:

- a. Firman Allah SWT dalam QS. al-Baqarah [2] ayat 144:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةَ تَرْضَاهَا قَوْلٌ وَجْهِكَ
شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ
أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ³⁶

“Sungguh kami (sering) melihat mukamu menengadahkan langit, maka sungguh kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu kearah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi al-Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya, dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka lakukan.” (Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 144)

- b. Firman Allah SWT dalam QS. al-Baqarah [2] ayat 149:

³⁵ Ibid, 48.

³⁶ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an*....., h. 24.

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ³⁷

“Dan darimana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Sesungguhnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan.” (Al-Baqarah [2] : 149).

- c. Firman Allah SWT dalam QS. al-Baqarah [2] 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 تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَا يَمَنِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ³⁸

”Dan darimana saja kamu keluar (datang) maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram, dan dimana saja kamu semua berada maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang dzalim di antara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka, dan takutlah kepada-Ku. Dan agar Ku sempurnakan nikmat-Ku atas kamu, dan supaya kamu mendapat petunjuk.” (Al-Baqarah [2] : 150).

2. Dasar hukum dari hadist

Sebagaimana yang terdapat dalam hadist -hadist Nabi Muhammad SAW yang membicarakan mengenai arah kiblat, antara lain adalah :

- a. Hadis Riwayat Imam Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ وَ عَبْدِ اللَّهِ بْنُ نُمَيْرٍ وَ حَدَّثَنَا ابْنُ نُمَيْرٍ حَدَّثَنَا أَبِي قَالَ حَدَّثَنَا غُنَيْدُ اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَجُلًا دَخَلَ الْمَسْجِدَ فَصَلَّى وَرَسُولُ اللَّهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

³⁷ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an*....., h. 24.

³⁸ Departemen Agama RI, *Mushaf Al-Qur'an*....., h. 24.

فِي نَاحِيَةٍ وَسَاقًا الْحَدِيثَ بِمِثْلِ هَذِهِ الْقِصَّةِ وَزَادَا فِيهِوَ ((إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَأَسْبِغِ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ))³⁹

“Abu Bakr bin Abi Syaibah telah menceritakan kepada kami, Abu Usamah dan Abdullah bin Numair telah menceritakan kepada kami,- (perpindahan jalur riwayat) Ibnu Numair telah menceritakan kepada kami, Ayahku (Numair) telah menceritakan kepada kami-, mereka berdua berkata Ubaidullah telah menceritakan kepada kami dari Sa’id dari Abu Hurairah bahwa ada seseorang masuk masjid kemudian shalat sedangkan Rasulullah saw di sisi yang lainnya, mereka berdua (Abu Usamah dan Ibnu Numair) menyampaikan hadis yang serupa dengan kisah ini dan menambahkan dalam hadis: (Ketika kalian berdiri untuk shalat maka sempurnakanlah wudu kemudian hadaplah kiblat lalu takbir.)”

b. Hadis Riwayat Imam Bukhari

حَدَّثَنَا عَمْرُو بْنُ عَبَّاسٍ، قَالَ : حَدَّثَنَا ابْنُ الْمُهْدِيِّ، قَالَ: حَدَّثَنِي مَنْصُورُ بْنُ عَسَدٍ عَنْ عَمِيْمُونَ بْنِ سِيَاهٍ، عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ، قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : مَنْ صَلَّى صَلَاةً تَنَا وَأَسْتَقْبَلَ قِبْلَتَنَا، وَأَكَلَ دَبِيحَتَنَا فَدَلِكِ الْمُسْلِمُ الَّذِي لَهُ ذِمَّةٌ رَسُولِيهِ، فَلَا تُخَيَّرُوا اللَّهَ فِي ذِمَّتِهِ (رواه البخارى)⁴⁰

“Amr bin Abbas menyampaikan kepada kami dari Ibnu al- Mahdi dari Manshur bin Sa’d. dari Maimun bin Siyah, dari Anas bin Malik bahwa Rasulullah SAW bersabda, ‘Orang yang shalat seperti shalat kami, menghadap kiblat kami, dan makan binatang- binatang sembelihan kami, maka dialah seorang Muslim dan berada di bawah proteksi Allah dan Rasulnya. Maka, janganlah

³⁹ Muslim bin al-Hajjāj al-Naisaburi, *Ṣoḥīḥ Muslim*, Jilid I (Beirut: Dār Ihyā’ al-Turāṣ al- ‘Araby, 1954), 298.

⁴⁰ Al-Imam Abi’ Al-Ja’fiyyi and Abdillāh Muhammad Ibnu Ismail Ibnu Ibrahim, “*Shahih Bukhari*, Juz 1,” *Beirut-(Libanon: Darrul kutub Ilmiyah* 1992). 128.

menghianati Allah dengan menghianati orang-orang yang berada di dalam proteksi- Nya’.

c. Hadis Riwayat Imam Tirmidzi

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ أَبِي مَعْشَرٍ، قَالَ: حَدَّثَنَا أَبِي، عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَمْرٍو، عَنْ أَبِي سَلَمَةَ، عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ.

“Bercerita Muhammad bin Abu Mas’yarin, dari Muhammad bin Amr, dari Abu Salamah, dari Abu Hurairah r.a berkata : ‘Rasulullah saw bersabda: arah antara timur dan barat terletak kiblat’.”⁴¹

Berdasarkan ayat al-Qur’an dan hadist diatas dapat diketahui bahwa menghadap arah kiblat merupakan suatu kewajiban yang telah ditetapkan dalam hukum dan syariat. Sehingga para ahli fiqh bersepakat mengatakan bahwa menghadap kiblat merupakan syarat sah shalat. Maka tiadalah kiblat yang lain bagi umat islam melainkan Ka’bah di Masjidil Haram.

C. Pendapat Ulama Tentang Arah Kiblat

Para ulama telah bersepakat bahwa siapa saja yang mengerjakan sholat di sekitar Masjidil Haram dan melihat Ka’bah secara langsung, maka wajib baginya menghadap persis ke arah Ka’bah (*ainul Ka’bah*). Akan tetapi apabila orang tersebut jauh dari Masjidil Haram, maka para ulama berbeda pendapat dalam hal ini. Di bawah ini ada beberapa pendapat Ulama mengenai hal tersebut, yaitu:

1. Pendapat Ulama Syafi’ dan Hambali

Menurut keduanya, yang wajib adalah ke *ainul Ka’bah*. Dan bagi orang yang tidak bisa melihat Ka’bah secara langsung, maka ia harus menyengaja menghadap ke arah di mana Ka’bah berada walaupun pada hakikatnya ia menghadap *jihatnya* saja.

⁴¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: PT. Pustaka Riski Putra, 2010), 2nd ed. 24.

Sehingga yang menjadi kewajiban adalah menghadap ke arah Ka'bah persis dan tidak cukup menghadap ke arahnya saja.⁴²

2. Pendapat Ulama Hanafi dan Maliki

Menurut mereka yang wajib adalah cukup *jihatul Ka'bah*, jadi bagi orang yang dapat menyaksikan Ka'bah secara langsung maka harus menghadap pada ainul Ka'bah, jika ia berada jauh dari Makkah maka cukup dengan menghadap ke arahnya saja (tidak mesti persis), jadi cukup dengan persangkaannya bahwa disanalah kiblat.⁴³

D. Alat Pengukur Arah Kiblat

Penentuan kiblat secara alamiah dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan segitiga bola, dimana perhitungan tersebut diasumsikan bahwa bumi itu bulat (*ellipsoid*). Diantara data yang diperlukan adalah data litang, bujur tempat, deklinasi matahari dan equation of time. Kemudian data-data tersebut di input kedalam rumus, kemudian hasilnya ditentukan dengan bantuan alat, dimana alat tersebut akan mengarah ke posisi kiblat yang sebenarnya. Diantaranya alat-alat yang membutuhkan menggunakan data dalam penentuan kiblat adalah *rubu' mujayyab*, *astrolabe*, *istiwa'aini*, *mizwala*, dan *theodolite*. Berikut akan diuraikan mengenai alat-alat yang digunakan dalam penentuan kiblat.

1. *Rubu' Mujayyab*

Rubu' mujayyab adalah suatu alat untuk menghitung fungsi goneometris, yang sangat berguna untuk memproyeksikan suatu peredaran benda langit pada lingkaran vertikal. Alat ini terbuat dari kayu atau

⁴² Abdurrahman bin Muhammad Awwad Al-Jaziry, kitabul Fiqh „Ala Madzahibil Arba“ah, (Beirut: Dar Ihya At tyrats Al araby, 1699), 177

⁴³ Muhammad Ali As Shabuni, *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, (Surabaya: Bina Ilmu, 1983), 82.

papan berbentuk seperempat lingkaran, salah satu mukanya biasanya di tempeli kertas yang sudah diberi gambar seperempat lingkaran dan garis-garis derajat serta garis-garis lainnya. Dalam istilah *goneometri* alat ini disebut “kuadran”.⁴⁴

Alat ini merupakan alat yang disederhanakan dari astrolabe. David A. King menyebutkan bahwa kuadran atau yang disebut dengan Rubu’ Mujayyab, memang berasal dari diskusi banyak ahli astronomi Islam dari negara Mesir dan Syiria yang membuat yang membuat solusi perhitungan trigonometri. Ia merupakan hasil kreasi para astronom Muslim abad pertengahan. Fungsinya hampir sama dengan astrolabe, namun astrolabe lebih banyak fungsi. Saat ini rubu’ mujayyab banyak digunakan untuk keperluan praktis ibadah umat Islam, seperti penentuan awal waktu shalat dan arah kiblat.⁴⁵

2. *Istiwaaini*

Istiwaaini merupakan sebuah instrumen karya Slamet Hambali pada tahun 2014 dan merupakan inovasi dari penelitiannya mengenai arah kiblat yang telah dibukukan dalam karya yang berjudul *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Beliau adalah ahli falak berkaliber nasional dari UIN Walisongo Semarang yang sudah lama berkiprah dalam ilmu falak dan beliau memiliki kemampuan dalam menghitung tanpa menggunakan kalkulator.⁴⁶

Alat ini dinamakan istiwaaini karena dalam komponen utamanya adalah dua buah tongkat istiwa’. Tongkat istiwa’ yang pertama berada pada titik 0° , dan tongkat istiwa’ yang kedua berada pada titik pusat lingkaran. Alat ini di desain sebagai pengganti

⁴⁴ Syariah, *Almanak Hisab Rukyat*. 200.

⁴⁵ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Press, 2017), 1st ed. 68.

⁴⁶ *Ibid.*

theodolite dalam menentukan atau mengecek arah kiblat, arah utara sejati dan menghitung tinggi matahari dan menentukan waktu.⁴⁷

Komponen-komponen pada istiwaaini terdiri dari dua gnomon yang dengan penemunya disebut dua tongkat istiwa'. Tongkat istiwa' sendiri merupakan istilah tongkat yang digunakan untuk mengukur tinggi matahari. Tongkat istiwa' akan berkerja secara otomatis menghasilkan bayangan apabila terkena sinar matahari.⁴⁸ bidang dasa tongkat istiwa', alas lingkaran dasar tongkat istiwa', dan benang.

3. Mizwala

Mizwala merupakan hasil modifikasi dari dua benda yaitu tongkat istiwa' dan sundial yang diciptakan oleh Hendro Setyanto. Hasil modifikasi tersebut mengakibatkan sundial yang hanya dapat digunakan sebagai penentu waktu dapat juga digunakan sebagai penentu arah kiblat dengan terciptanya alat mizwala dan istiwaaini.

Mizwala ini merupakan alat yang tergolong praktis dan akurat serta dapat diaplikasikan. Hanya memasukkan data lintang dan bujur serta jam pengukuran pada program mizwala, maka akan muncul hasil perhitugan tanpa harus menghitung secara manual. Namun penggunaan mizwala ini hanya dapat digunakan pada siang hari ketika matahari masih terang karena alat tersebut memiliki sistem sebagaimana sundial.⁴⁹

Adapun komponen dari mizwala itu sendiri diantaranya adalah gnomon (miqyas) yang

⁴⁷ *Ibid.*

⁴⁸ Anisah Budiwati, "Tongkat Istiwa', Global Positioning System(GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat," *Al-Ahkam* 26, no. 1 (2016): 70.

⁴⁹ Qulub, *Ilmu Falak Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*.

merupakan tongkat dengan panjang 10 cm yang diletakkan ditengah bidang dial, bidang dial putar merupakan bidang yang meneima bayangan matahari yang dihasilkan oleh gnomon dandapat siputar sebesar 360°. Bidang level sebagai penyangga dari sundial. Selain sebagai bidang penyangga, bidang level ini juga digunakan sebagai pengatur keseimbangan atau kedataan komponen yang berada diatasnya. Bidag dial tidak akan befungsi degan baik apabila tidak ada bidang level. Pada bidang level ini dilengkapi juga tripod yang dapat diatur ketinggiannya dan berfungsi memperkokoh dan mengatur kedataran bidang level. Compact disk mizwala, include software mizwala qibla finder yang diberinama mizwah.xls. software ini merupakan program microsoft excel yang didalamnya berisi perhitungan yang dapat dengan mudah digunakan oleh users untuk mengetahui hasil arah kiblat dengan menggunakan mizwala kibla finder tanpa harus melakukan perhitungan secara manual.⁵⁰

4. Kompas

Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk magnetis yang menyesuaikan dirinya dengan medan magnet bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsinya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan keduudkan kutub-kutub magnet bumi. Karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjuk kea rah utara selatan magnetis.⁵¹

Fungsi dan kegunaan kompas di antaranya untuk mencari arah utara magnetis, untuk menggukur besarnya sudut, untuk menggukur besarnya sudut

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ Ahmad Syifaul Anam, *Perangkat Rukyat Non Optik Kajian Terhadap Model Penggunaan Dan Akurasinya*, (Semarang: Karya Abadi Jaya, 2015), 1st ed. 65.

peta, dan untuk menentukan letak orientasi. Arah mata angin yang dapat ditentukan oleh kompas, di antaranya Utara (disingkat Utara atau North), Barat (disingkat Barat atau West), Timur (disingkat T atau East), Selatan (disingkat S), Barat Laut (antara barat dan utara, disingkat North West), Timur Laut (antara timur dan utara, disingkat North East), Barat Daya (antara barat dan selatan, disingkat South West), Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat South East). Akan tetapi penggunaan kompas perlu dijauhkan dari benda- benda yang mengandung logam seperti pisau, karabiner, jam tangan dan lain- lain, karena dapat mempengaruhi jarum kompas sehingga tidak dapat menunjuk ke araha utara sejati Bumi.⁵²

Pehitungan kiblat dengan instrumen kompas menjadi salah satu metode atau cara yang mudah dan tidak memerlukan banyak biaya dalam paktiknya. Selain itu kompas dapat di bawa kemana- mana tanpa memberatkan pengguna.

5. Theodolite

Theodolite merupakan alat yang dirancang untuk pengukuran sudut horisontal (*horizontal angel*) dan sudut vertikal (*vertical angel*). Alat ini banyak digunakan sebagai piranti pemetaan pada survey *geologi* (ilmu tentang tata letak bumi) dan *geodesi* (ilmu tentang pemetaan dibumi). Dengan berpedoman pada posisi dan pergerakan benda- benda langit, misalnya matahari sebagai acuan atau dengan bantuan satelit- satelit GPS, maka theodolite akan menjadi alat yang dapat mengetahui arah hingga skala detik busur ($1/3600^\circ$).⁵³

Saat ini penggunaan theodolite selain sebagai piranti alat pengukuran dan pemetaan tanah, dalam

⁵² *Ibid.*

⁵³ *Ibid.*

ilmu falak dapat beralih menjadi salah satu instrument untuk penentuan suatu posisi benda langit (hilal dalam penentuan awal bulan), juga dapat digunakan dalam penentuan posisi kiblat. Penggunaan alat ini sampai sekarang masih digunakan oleh praktisi falak karena keunggulan yang dimiliki alat tersebut adalah memiliki ketelitian yang cukup akurat dibandingkan dengan alat- alat yang lain.

E. Metode Penentuan Arah Kiblat

Dalam penentuan arah kiblat ada beberapa metode yang digunakan, dan untuk menentukan arah kiblat harus benar-benar teliti. Pada dasarnya bahwa menghadap kiblat itu menghadap diri atau melihat langsung ke Ka'bah (*Ainun Ka'bah*), akan tetapi ketika seseorang berada di luar Ka'bah maka kita bisa menentukan arah tersebut dengan beberapa metode (*Jihatun Kiblat*).

Kesalahan dalam menentukan arah kiblat itu biasanya sering terjadi dan berakibat fatal, karena arah tersebut tidak menghadap ke kota Makkah melainkan ke kota lain. Di mana besaran penyimpangan itu sebesar 1° sama dengan 111,11 Km. Oleh karena itu untuk menentukan arah kiblat ada beberapa macam metode diantaranya:

1. Azimuth Kiblat

Azimuth Kiblat adalah busur lingkaran horizon atau ufuk dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah dengan perputaran jarum jam) sampai dengan titik kiblat. Di mana titik Utara azimuthnya 0° , titik Timur azimuthnya 90° , titik Selatan azimuthnya 180° , dan titik Barat azimuthnya 270° .⁵⁴

⁵⁴ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed.183.

Sebelum mencari azimuth kiblat, hitung terlebih dahulu arah kiblat dengan rumus: **$Cotan B = \tan \phi_k \cdot \cos \phi_x \div \sin C - \sin \phi_x \div \tan C$**

Di mana:

B : Arah Kiblat. Apabila hasil perhitungan positif (+) maka arah kiblat terhitung dari titik Utara, dan apabila hasil perhitungan negatif (-) maka arah kiblat terhitung dari titik Selatan.

ϕ_k : Lintang Ka'bah. Untuk lintang Ka'bah ini ada beberapa perbedaan diantaranya.

ϕ_x : Lintang Tempat. Di mana lintang tempat ini sesuai dengan tempat yang akan diukur.

C : Jarak bujur, di mana jarak bujur antara Ka'bah dengan bujur tempat yang akan diukur arah kiblatnya. Untuk bujur Ka'bah ini ada beberapa perbedaan diantaranya.

Dan untuk mencari nilai C ada beberapa ketentuan sebagai berikut:

- Apabila $BT_x > BT_k$, maka $C = BT_x - BT_k$ (Kiblat = Barat).
- Apabila $BT_x < BT_k$, maka $C = BT_k - BT_x$ (Kiblat = Timur).
- Apabila $BB_x < BB\ 140^\circ\ 10''\ 25.06''$, maka $C = BB_x + BT_k$ (Kiblat = Timur).
- Apabila $BB_x > BB\ 140^\circ\ 10''\ 25.06''$, maka $C = 360^\circ - BB_x - BT_k$ (Kiblat = Barat).

Setelah mengetahui arah kiblat, selanjutnya menghitung azimuth kiblat dengan rumus sebagai berikut:

- Apabila $B = UT (+)$, maka Azimuth Kiblat = B (tetap).
- Apabila $B = UB (+)$, maka Azimuth Kiblat = $360^\circ - B$.
- Apabila $B = ST (-)$, maka Azimuth Kiblat = $180^\circ - B$. Dengan nilai B dipositifkan.

- d. Apabila $B = SB (-)$, maka Azimuth Kiblat = $180^\circ + B$. Dengan nilai B dpositifkan.⁵⁵
2. Rashdul Kiblat

Rashdul Kiblat atau yang biasa disebut bayangan arah kiblat adalah bayangan setiap benda yang berdiri tegak lurus dipermukaan bumi berimpit dengan arah kiblat, sehingga menunjukkan langsung ke arah kiblat. Untuk rashdul kiblat ini terjadi di siang hari karena menggunakan bayangan matahari.⁵⁶ Rashdul Kiblat adalah peristiwa saat Matahari tepat berada di titik zenith Ka'bah, posisi ini saat Matahari dalam siklus gerak semu tahunannya merupakan perwujudan kombinasi revolusi Bumi dan miringnya sumbu rotasi Bumi. Rashdul kiblat terbagi menjadi dua yaitu bayangan arah kiblat di atas Ka'bah (rashdul kiblat global) dan bayangan arah kiblat di jalurKa'bah (rashdul kiblat lokal).

a. Rashdul Kiblat Global

Rashdul kiblat global adalah petunjuk arah kiblat yang diambil dari posisi matahari ketika sedang berkulminasi (Merpass) di titik Zenith Ka'bah. Untuk Rashdul Kiblat global ini terjadi dua kali dalam setahun yaitu pada setiap tanggal 27 atau 28 Mei pada pukul 16.18 WIB dan pada setiap tanggal 15 atau 16 Juli pada pukul 16.27 WIB.⁵⁷ Dan pada tanggal 28 atau 29 November serta 13 atau 14 Januari.

Jadi pada setiap tanggal dan jam tersebut, semua benda yang berdiri tegak lurus di permukaan bumi menunjukan arah kiblat. Oleh

⁵⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed.184

⁵⁶ Zainul Arifin, *Ilmu falak*, (Yogyakarta: Lukita, 2012), h. 22

⁵⁷ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), h. 38

karena itu pada waktu tersebut baik untuk mengecek dan menentukan arah kiblat.⁵⁸ Dan untuk pengecekan menggunakan rashdul kiblat ini hanya terjadi dua kali dalam setahun dan berlaku di daerah yang waktu lokalnya berselisih maksimum 5 sampai 5,5 jam dari Ka'bah biasanya terjadi di daerah seluruh Afrika dan Eropa, Rusia, sekuruh Asia kecuali Indonesia Timur (Papua).⁵⁹

b. Rashdul kiblat lokal

Rashdul kiblat lokal adalah salah satu metode pengukuran arah kiblat dengan memanfaatkan posisi matahari saat memotong lingkaran kiblatnya suatu tempat, sehingga semua benda yang berdiri tegak lurus pada saat tersebut bayangannya adalah menunjukkan arah kiblat di tempat tersebut.⁶⁰ Dengan demikian bahwa rashdul kiblat ini bisa dilakukan setiap hari dan untuk menentukannya harus dihitung terlebih dahulu sesuai dengan koordinat tempat tersebut.

Rashdul kiblat lokal ini bisa dikatakan bahwa posisi matahari di jalur Ka'bah. Ada beberapa rumus yang digunakan untuk penentuan arah kiblat menggunakan rashdul kiblat lokal, salah satunya sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan arah kiblat (B) sesuai dengan rumus yang di atas.
2. Menghitung sudut pembantu, dengan rumus:⁶¹

$$\text{Cotan } U = \tan B \sin \Phi x$$

⁵⁸ Muhyiddin, *Ilmu...*, h. 72

⁵⁹ Zainul, *Ilmu...*, h. 23

⁶⁰ Slamet, *Arah...*, h. 45

⁶¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed.192.

Di mana :

U : Sudut Pembantu

B : Arah Kiblat baik dari titik Utara maupun titik Selatan.

Φ_x : Lintang Tempat yang dicari.

3. Menghitung t-U, dengan rumus:

$$\cos(t-U) = \tan \delta_m \cos U : \tan \Phi_x$$

Di mana:

δ_m : Deklinasi Matahari, di mana bisa diambil dari data ephemeris dan bisa mengambil data pada pukul 12 LMT (pukul 05 GMT).

U : hasil sudut pembantu

Φ_x : Lintang Tempat

4. Menghitung sudut waktu (t), dengan rumus:

$$t = t-U + U$$

5. Menghitung saat terjadinya rashdul kiblat lokal dengan waktu hakiki, dengan rumus:

$WH = \text{pk. } 12 + t$ (apabila arah kiblat condong ke Barat UB/SB).

$WH = \text{pk. } 12 - t$ (apabila arah kiblat condong ke Timur UT/ST).

6. Mengubah dari waktu hakiki ke waktu daerah setempat

$$WD = WH - e (\lambda_d - \lambda_x) : 15.$$

Di mana:

WD : Waktu Daerah.

WH : Waktu Hakiki.

e : Equation of time, di mana bisa diambil dari data ephemeris dan bisa mengambil

data pada pukul 12 LMT (pukul 05 GMT).

λ_d : Bujur Tempat Daerah. Di mana nilai tersebut sesuai dengan daerahnya masingmasing, WIB = 105° WITA 120° dan WIT 135° .

λ_x : Bujur Tempat yang akan dicari.

Adapun untuk langkah menentukan atau mengecek arah kiblat menggunakan rashdul kiblat lokal sama halnya dengan menggunakan rashdul kiblat global akan tetapi waktunya yang berberda sesuai dengan perhitungan yang diperoleh.

3. Arah Kiblat menggunakan Theodolite

adalah sebuah alat ukur canggih untuk menentukan suatu posisi dengan tata koordinat horizon secara digital dan mempunyai tingkat keakurasian yang cukup akurat. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam metode pengukuran arah kiblat menggunakan Theodolite, sebagai berikut:

Menghitung arah kiblat dan azimuth kiblat tempat yang akan diukur.

a. Mempersiapkan hasil perhitungan yang berkaitan dengan matahari, seperti: sudut waktu matahari, tinggi matahari (jarak zenith matahari), arah matahari, dan azimuth matahari pada saat pengukuran arah kiblat. Perhitungan tersebut ada beberapa rumus sebagai berikut:

1. Menghitung sudut waktu matahari, dengan rumus:

$$t = (\text{LMT} + e - (\lambda_d - \lambda_x)) : 15 - 12) \times 15.$$

Di mana:

LMT : Local Mean Time, dengan nilai adalah waktu bidik.

- e : Equation of time. Diambil pada waktu bidik.
2. Menghitung tinggi matahari (h), dengan rumus:

$$\mathbf{\sin h = \sin \phi x \sin \delta + \cos \phi x \cos \delta \cos t}$$
 Di mana :
 δ : Deklinasi Matahari. Diambil pada waktu bidik.
 t : sudut waktu matahari.
 3. Menghitung jarak zenith matahari, dengan rumus:

$$\mathbf{\cos z = \sin \phi x \sin \delta + \cos \phi x \cos \delta \cos t}$$
 4. Menghitung arah matahari, dengan rumus:

$$\text{Cotan } A = \tan \delta \cos \phi x : \sin t - \sin \phi x : \tan t$$
 5. Menghitung azimuth matahari, dengan beberapa ketentuan sebagai berikut:
 - a. Apabila $A = UT (+)$, maka Azimuth Matahari = A (tetap).
 - b. Apabila $A = UB (+)$, maka Azimuth Matahari = $360^\circ - A$.
 - c. Apabila $A = ST (-)$, maka Azimuth Matahari = $180^\circ + A$.
 - d. Apabila $A = SB (-)$, maka Azimuth Matahari = $180^\circ - A$.
- b. Memasang baterai yang masih bagus pada theodolite.
 - c. Memasang theodolite dalam posisi yang benarbenar tegak lurus ke segala arah dengan memperhatikan waterpass yang ada pada theodolite.
 - d. Membedik matahari dengan mendasarkan kepada tinggi matahari atau jarak zenith matahari.
 - e. Setelah matahari terbidik gerak horizontal harus dikunci kemudian dinolkan.

- f. Pembidikan harus disesuaikan dengan waktu yang diperhitungkan bisa melihat di time is karena waktu tersebut dijadikan acuan untuk memperhitungkan arah matahari dan azimuth matahari.
 - g. Menghitung jarak ke arah kiblat dari posisi matahari, dengan cara azimuth kiblat dikurangi dengan azimuth matahari. Apabila hasilnya negatif maka tambahkan pada bilangan 360°.
 - h. Lepas kunci horizontal theodolite, kemudian putar theodolite ke kanan atau ke kiri sampai pada bilangan arah kiblat dari posisi matahari atau beda azimuth.
 - i. Theodolite sudah mengarah ke arah kiblat.⁶²
4. Arah kiblat menggunakan Rasi Bintang

Dalam penentuan arah kiblat bisa menggunakan semua benda langit tidak hanya matahari, akan tetapi yang paling penting benda tersebut memiliki azimuth. Penentuan arah kiblat menggunakan rasi bintang biasanya dilakukan oleh orang-orang terdahulu. Rasi bintang adalah sekumpulan bintang yang berada di suatu kawasan langit serta mempunyai bentuk yang hampir sama dan kelihatan berdekatan satu sama lain. Langit dibagi menjadi delapan puluh delapan kawasan rasi bintang.⁶³

Dalam pandangan orang terdahulu melihat rasi bintang sesuai dengan bentuknya dan ada beberapa rasi bintang yang menunjukkan arah mata angin seperti: Rasi Layang-Layang (arah Selatan), rasi Orion (arah Barat), rasi Biduk (arah Utara), dan rasi Scorpio (arah Timur).⁶⁴

⁶² Slamet, *Arah....*, 63- 64

⁶³ Slamet, *Ilmu....*, 227

⁶⁴ <https://barripandapa.wordpress.com/2013/12/15/94/>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 22:40 WIB.

Penentuan arah kiblat menggunakan rasi bintang bisa dengan mengetahui arah atau dengan mengetahui azimuth bintang tersebut. Untuk menentukan arah kiblat menggunakan arah, setelah mengetahui arah utara, timur, selatan dan barat akan dapat mengetahui dengan cara membuat garis perpotongan sehingga membentuk sudut siku-siku dengan garis utara-selatan yang telah ditentukan. Sehingga orang dapat memperkirakan di mana arah kiblat suatu tempat, berapa derajat yang dicari. Disamping itu ada juga rasi bintang yang langsung dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat yaitu rasi bintang Orion.⁶⁵

Selain menentukan arah kiblat mengetahui arah mata angin, selanjutnya dengan mengetahui azimuth bintang tersebut, dan untuk cara menentukan arah kiblat tersebut sama halnya dengan azimuth matahari dengan menggunakan alat bantu theodolite.

⁶⁵ Slamet, *Ilmu...*, h. 229

BAB III

Rasi Bintang Orion dan Perhitungan Manual Azimuth Bintang Rigel

A. Pengertian dan Ruang Lingkup Rasi Bintang Orion

Rasi bintang atau konstelasi adalah kumpulan bintang-bintang yang dihubungkan menjadi suatu pola rekaan pada benda langit. Jadi, bintang-bintang dalam satu rasi mungkin agak berdekatan menurut bidang pandang, tetapi dalam garis pandang sangat mungkin salah satu bintangnya lebih dekat ke bumi dari pada ke bintang-bintang lainnya. Pola-pola suatu rasi bintang dibuat hanya berdasarkan imajinasi penemunya, dan umumnya diberi nama binatang atau tokoh-tokoh dalam mitologi Yunani dan Romawi⁶⁶.

Persatuan Astronomi Internasional (IAU) pada sidang umumnya yang pertama tahun 1922 secara resmi telah membagi langit menjadi 88 rasi bintang resmi dengan batas-batas yang jelas, sehingga setiap arah hanya dimiiki satu rasi bintang⁶⁷.

Dari 88 rasi bintang tersebut terdapat beberapa rasi bintang yang digunakan nenek moyang terdahulu untuk menjadi patokan arah pada malam hari. Rasi bintang Ursa Major atau disebut juga dengan rasi bintang Beruang Besar / Biduk yang menunjukkan arah utara. Rasi bintang Crux, sebagai penunjuk arah selatan, rasi bintang ini berbentuk seperti ikan pari, layang-layang, atau salib dan

⁶⁶ S. Eka Gautama, *ASTRONOMI DAN ASTROFISIKA.*, (Makassar: SMA Negeri 1 Makassar, 2010), 3rd ed. 111.

https://perpustakaan.gunungsitolikota.go.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/M2YzM2YkMm13NGRmMGZiOWM2NjQ0Y2U1YjNjYzgzM2Y5MDkxMmM5Yw==.pdf

⁶⁷ https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_rasi_bintang. Diakses pada hari Selasa, 05 Juli 2022 pukul 22:20 WIB.

bisa dilihat di langit malam dengan arah agak ke selatan. Sehingga rasi bintang yang satu ini disebut juga sebagai rasi bintang Salib Selatan. Rasi bintang Scorpius/Scorpion, sebagai penunjuk arah Tenggara, rasi bintang ini bisa dikenali dengan bentuk kalajengking. Rasi bintang Orion, sebagai penunjuk arah Barat. Orion berarti pemburu dalam bahasa Yunani, rasi bintang ini didedikasikan bagi Orion, putera Neptune, seorang pemburu terbaik di dunia⁶⁸. Serta ada Planet Venus atau bintang kejora yang digunakan untuk mengetahui arah timur pada pagi hari dan arah barat pada sore hari.



Gambar III.1 Rasi Bintang penunjuk Arah. <https://www.kompas.com/edu/read/2021/05/18/123400771/siswa-ketahui-4-rasi-bintang-sebagai-penunjuk-arrah?page=all>.

Rasi bintang dalam bahasa Arab disebut dengan Buruj yaitu gugusan bintang-bintang. Rasi bintang yang ada di sabuk zodiac ada 12 yaitu Aries atau Haml, Taurus atau Tsaur, Gemini atau Jauza”, Cancer atau Sarathan, Leo atau Mizan, Virgo atau Sunbulah, Libra atau Mizan,

⁶⁸ Wiyandi Nurrahman, “Perancangan Informasi Mengenai Manfaat Rasi Bintang Bagi Kehidupan Manusia Melalui Media Instalasi Interaktif”, (Diploma Thesis Universitas Komputer Indonesia, 2018), 9-13.

Scorpio atau Aqrab, Sagitarius atau Qaus, Capricornus atau Jadyu, Aquarius atau Dalwu, dan Pisces atau Hut.⁶⁹

Rasi bintang orion sering juga disebut waluku, bintang bajak dan bintang pemburu. Pemberian nama tersebut berdasarkan dari kepercayaan masyarakat setempat. Seperti nama Orion sendiri diambil dari seorang pemburu dari mitologi Yunani sedangkan untuk di tanah jawa sendiri lebih dikenal dengan nama bintang bajak sebab kemunculan bintang ini pertanda dimulainya musim tanam⁷⁰. Rasi Bintang Orion dengan letak secara internasional menunjukkan ke arah barat dapat dijadikan sebagai penentu arah kiblat untuk daerah yang berada di timur Makkah, berhubung Indonesia terletak di timur Makkah maka Rasi Bintang Orion ini dapat digunakan sebagai acuan arah kiblat.

Orion sangat bermanfaat dalam menentukan letak bintang-bintang lain. Dengan memperpanjang garis dari sabuk ke arah barat daya dapat ditemukan bintang Sirius (α [Canis Majoris](#)), di arah timur laut terdapat Aldebaran, α [Tauri](#), suatu garis ke arah timur melalui kedua bahu menunjuk ke arah Procyon, α [Canis Minoris](#), dan suatu garis dari Rigel melalui Betelgeuse mengarah ke Castor dan Pollux, α dan β [Geminorum](#).⁷¹

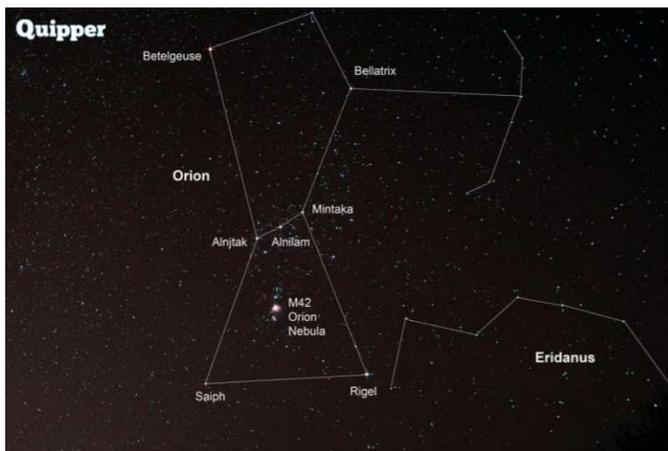
Rasi bintang Orion terletak di garis lintang antara + 85 derajat dan - 75 derajat. Untuk di Indonesia, Orion dapat dilihat di dekat bidang ekliptika atau berada di langit bagian barat daya. Rasi bintang Orion akan terlihat pada malam hari antara bulan Oktober sampai dengan awal Mei. Kemunculan Orion di belahan bumi bagian utara sebagai penanda bahwa musim dingin akan tiba.

⁶⁹ https://id.wikipedia.org/wiki/Rasi_bintang. Diakses pada hari Minggu, 11 Desember 2022 pukul 22:30 WIB.

⁷⁰ <https://ilmugeografi.com/astronomi/bintang-orion>. Diakses pada hari Selasa tanggal 19 Juli 2022 pukul 21:30 WIB.

⁷¹ [https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_\(rasi_bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_(rasi_bintang)). Diakses pada hari Minggu, 11 Desember 2022 pukul 22:45 WIB.

Sedangkan Orion akan terlihat saat musim panas tiba untuk bumi bagian selatan⁷².



Gambar III.2 Rasi Bintang Orion.
<https://www.kompasiana.com/quippervideo/5b56a4716ddcae6e4d731173/ini-dia-fakta-menarik-rasi-bintang-yang-jarang-diketahui-orang>.

⁷² <https://www.infoastronomy.org/2019/01/fakta-fakta-menarik-rasi-bintang-orion.html>. Diakses pada hari Selasa tanggal 19 Juli 2022 pukul 21:50 WIB.

Tabel III.1 Nama-nama bintang di rasi bintang orion.⁷³

Nama	Kondisi	Nama Lain	Asal	Arti
β Ori	bintang tercerah keenam, sistem tiga bintang	Rigel, Algebar, Elgebar	Arab	ikaki (Orion), raksasa, penakluk
α Ori	bintang tercerah kesembilan	Betelgeuse, Betelgeuze, Betelgeux, Mankib, Al Mankib	Arab	rumah (Orion), bahu (Orion)
γ Ori		Bellatrix, Amazon Star	Latin	pejuang wanita / bintang Amazon
ϵ Ori		Alnilam, Alnihlan, Alnitam	Arab	tali kalung
ζ Ori A		Alnitak, Alnitah	Arab	korset
κ Ori		Saiph	Arab	pedang
δ Ori A		Mintaka, Mentaka, Mintika	Arab	area
ι Ori		Na'ir al Saif, Hatysa	Arab	yang terang di pedang (Orion)
π 3 Ori	bintang yang dekat dengan Bumi	Tabit, Hassaleh	Arab	penahan
η Ori		Saif al Jabbar, Algejba	Arab	pedang (Orion), raksasa
λ Ori A		Meissa, Heka	Arab	yang bersinar, titik putih
ρ 2 Ori		Khad Posterior	Arab	pipi (yang
ρ 1 Ori		Khad Prior	Arab	pipi (yang
υ Ori		Thabit, Tabit	Arab	penahan

Tabel III.2 Data Rasi Bintang Orion.⁷⁴

Nama	Orion, Waluku
Deklinasi	5°
Hujan Meteor	<u>Orionids</u> ; Chi Orionids
Luas Area	594 derajat persegi (26)
Rasi yang berbatasan	<u>Gemini</u> ; Taurus; Eridanus; Lepus; Monoceros
Bintang	<u>Betelgeuse</u> , Rigel, Alnitak, Alnilam, Gamma Orionis, LAINNYA
Bintang Terang	6
Bintang paling Terang	Rigel (β Orionis) (0.12 ^m)

⁷³ [https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_\(rasi_bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_(rasi_bintang)). Diakses pada hari Minggu, 11 Desember 2022 pukul 23:20 WIB.

⁷⁴ [https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_\(rasi_bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_(rasi_bintang)). Diakses pada hari Minggu, 11 Desember 2022 pukul 23:30 WIB.

Dari beberapa bintang yang terdapat pada Rasi Bintang Orion penulis menggunakan bintang Rigel sebagai acuan pengamatan karena bintang Rigel termasuk bintang paling terang ketujuh dilangit malam hari.

B. Pengertian dan Ruang Lingkup Bintang Rigel

Pada rasi bintang Orion terdapat bintang yang sangat terang yaitu bintang Rigel yang dikenal sebagai bintang raksasa berwarna putih kebiruan yang indah. Bintang Rigel merupakan bintang paling terang ketujuh di langit malam hari. Selain itu, bintang Rigel juga mempunyai sistem bintang tiga yang terdiri dari *supergiant* biru bintang Rigel A dan dua pengikutnya yang mempunyai ukuran lebih kecil dan cahaya yang lebih redup. Bintang Rigel mempunyai julukan sebagai *Beta Orionis*, yang berarti bintang paling terang kedua di rasi bintang Orion. Pemegang julukan *Alpha Orionis* adalah Bintang *Betelgeuse*. Meski menempati urutan sebagai *Beta Orionis*, pancaran cahaya dari bintang Rigel hampir selalu lebih terang daripada *Alpha Orionis*. Hal ini terjadi karena besaran kecemerlangan bintang Rigel mencapai 0,18 mag yang lebih terang dari besaran magnitudo *Betelgeuse* yang hanya 0,42 mag. Hal ini menjadi anomali dalam rasi bintang Orion, karena bintang Rigel yang lebih terang justru disebut sebagai *Beta Orionis* bukan *Alpha Orionis*.⁷⁵

Nama bintang Rigel diambil dari bahasa Arab yaitu kata *Rigl Gauza al Yusta* yang artinya adalah kaki kiri (*The Left Foot of the Central One*).⁷⁶ Meskipun Orion

⁷⁵ <https://ilmugeografi.com/astrofisi/bintang-rigel/>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 11:05 WIB.

⁷⁶ <https://www.gamedia.com/best-seller/rigel/>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 11:10 WIB.

digambarkan sebagai raksasa atau pendekar dalam banyak budaya, dalam bahasa Arab Rigel merujuk pada domba hitam dengan bercak putih. Jadi dalam bentuk aslinya, Rigel adalah kaki kiri seekor domba. Namun, sekarang, banyak orang mengenal Rigel sebagai kaki kiri Orion sang Pemburu. Mitologi yang terkait dengan Rigel jarang dan tidak jelas. Hubungan yang paling menarik adalah dalam mitologi Nordik, yang kadang-kadang mengidentifikasi Orion dengan Orvandil (juga Orvandil, Aurvandil, Earendel, dan lainnya).⁷⁷

Rigel dapat dilihat di belahan bumi utara dari akhir musim gugur hingga awal musim semi dan merupakan pelengkap bulan-bulan musim panas di belahan bumi selatan. Rigel terletak di ekuator langit, sehingga terlihat jelas untuk waktu yang lama di kedua belahan bumi dan dapat dilihat dari semua samudra dan lautan di dunia, kecuali wilayah dalam jarak 8 derajat dari Kutub Utara. Dengan demikian, Rigel selalu menjadi bintang penting dalam navigasi dan sangat mudah diamati dengan teropong dan teleskop kecil.⁷⁸

Rigel juga merupakan bagian dari Hexagon Musim Dingin atau Lingkaran Musim Dingin; sebuah asterisme yang digariskan oleh bintang-bintang Rigel, Aldebaran, Capella, Pollux, Procyon, dan Sirius. Asterisme paling baik dilihat dari belahan bumi utara.⁷⁹

⁷⁷ <https://earthsky.org/brightest-stars/blue-white-rigel-is-orions-brightest-star/>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 11:25 WIB.

⁷⁸ <https://telescopeobserver.com/rigel-star-facts/>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 11:40 WIB.

⁷⁹ *Ibid.*

Tabel III.3 Data Bintang Rigel.⁸⁰

Data Pengamatan	
Rasi Bintang	Orion
Bintang	Rigel
Rigel A	
Asensioirecta	05 ^h 14 ^m 32.27210 ^s
Deklinasi	-08° 12' 05.8981"
Magnitudo Semu	<u>0.13[4]</u> (0.05-0.18)
Rigel BC	
Asensioirecta	05 ^h 14 ^m 32.049 ^s
Deklinasi	-08° 12' 14.78"
Magnitudo Semu	<u>6.67[7]</u> (7.5/7.6)
Ciri-ciri	
Rigel A	
Tahap Evolusi	Super raksasa biru
Kelas spektrum	B8 Ia
Indeks Warna U-B	-0,66
Indeks Warna B-V	-0,03
Jenis variabel	Alpha Cygni
Rigel BC	
Tahap Evolusi	Deret utama
Kelas spektrum	B9V + B9V

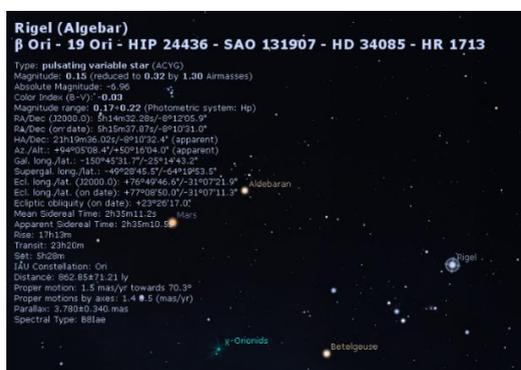
⁸⁰ <https://id.wikipedia.org/wiki/Rigel>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 13:00 WIB.

Astrometri	
Kecepatan Radial	<u>17,8±0,4 km/s</u>
Gerak diri	RA: +1.31mdb/thn, Dek.: +0.50 mdb/thn
Paralaks	3,78±0,34 mdb
Jarak	<u>860 ± 80 tc, (260 ± 20 pc)</u>
Magnitudo mutlak	<u>-7.84</u>

Orbit ⁽¹²⁾	
Primer	A
Pengiring	BC
Periode (P)	<u>24,000 tahun</u>
Orbit ⁽¹³⁾	
Primer	Ba
Pengiring	Bb
Periode (P)	9.860 hari
Eksentrisitas (e)	0.1
Semiampplitudo (K ₁)(primer)	25.0 km/s
Semiampplitudo (K ₂) (sekunder)	32.6 km/s

Orbit ⁽¹⁴⁾	
Primer	B
Pengiring	C
Periode (P)	<u>63 tahun</u>

Detail	
A	
<u>Massa</u>	21±3 M_{\odot}
<u>Radius</u>	78,9±7,4 R_{\odot}
<u>Luminositas (bolometrik)</u>	1,20±0,25
	-0,21×10 ⁵ L_{\odot}
<u>Gravitasi permukaan (log g)</u>	1,75±0,10[17]
<u>Suhu</u>	12,100±150 K
<u>Metalsitas [Fe/H]</u>	-0,06±0,10[9]
<u>Kecepatan rotasi (v sin i)</u>	25±3 km/s
<u>Usia</u>	8±1[9] megatahun
Ba	
<u>Massa</u>	3.84 M_{\odot}
Bb	
<u>Massa</u>	2.94 M_{\odot}
C	
<u>Massa</u>	3.84 M_{\odot}



Gambar III.3 Data Bintang Rigel.⁸¹

⁸¹ Aplikasi Stellarium

Setiap bintang memiliki karakteristik seperti tempat/lokasi, pergerakan, ciri fisik, serta waktu terbit dan terbenam. Berikut karakteristik Bintang Rigel:

1. Lokasi Bintang Rigel

Lokasi bintang maharaksasa di langit malam ditentukan oleh *Asensioirecta* (R.A.) dan *Deklinasi* (Dek), ini setara dengan Garis Bujur dan Lintang di Bumi. *Asensioirecta* adalah seberapa jauh dinyatakan dalam satuan waktu (hh:mm:ss) bintang itu berada di sepanjang ekuator langit. Jika R.A. positif maka ke arah timur dan apabila R.A. negative maka ke arah barat. *Deklinasi* adalah seberapa jauh utara atau selatan objek dibandingkan dengan ekuator langit dan dinyatakan dalam derajat. Untuk bintang Rigel, lokasinya adalah 05h 14m 32.27 dan $-08^{\circ} 12' 05.9$.⁸²

Menurut kamus ilmu falak Asensioirekta bintang adalah busur sepanjang lingkaran equator yang dihitung mulai titik Aries ke arah Timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui bintang tersebut. Dalam astronomi biasanya dilambangkan dengan α (alpha).⁸³ Nama lain dari Asensioirekta adalah Apparent Right Ascension (RA) adalah jarak titi pusat bintang dari titik Aries diukur sepanjang lingkaran equator.⁸⁴

Sedangkan deklinasi bintang adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai bintang tersebut. Deklinasi di bagian belahan

⁸² <https://www.universeguide.com/star/24436/rigel#location>.

Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 15:50 WIB.

⁸³ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 54.

⁸⁴ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2005), 24

bumi Utara diberikan tanda positif, sedangkan di bagian belahan bumi Selatan diberikan tanda negative.⁸⁵

2. Gerak Rigel

Semua bintang seperti planet mengorbit di sekitar titik pusat. Jika planet titik pusatnya adalah Matahari. Dalam bintang titik pusatnya adalah galaksi. Konstelasi yang kita lihat hari ini akan berbeda dari 50.000 tahun yang lalu atau 50.000 tahun dari sekarang. Gerak yang merinci pergerakan bintang-bintang ini dan diukur dalam milidetik busur. Bintang Rigel bergerak $0,5 \pm 0,25$ milidetik/tahun ke arah utara dan $1,31 \pm 0,34$ milidetik/tahun ke arah timur jika kita melihatnya di cakrawala.⁸⁶

Kecepatan bintang menjauhi Matahari atau disebut juga kecepatan radial bintang rigel adalah 17,80000 km/detik dengan kesalahan sekitar 0,40 km/detik. Bila nilainya negatif maka bintang dan Matahari semakin dekat satu sama lain, demikian pula bilangan positif berarti dua bintang sedang bergerak menjauh.⁸⁷

3. Ciri fisik (warna, suhu, radius) Rigel

Warna bintang rigel berdasarkan tipe spektral bintang adalah B8. Sehingga warna dan tipe Rigel termasuk dalam bintang supergiant biru. Tidak ada hubungannya antara warna dan ukuran, bintang merah bisa menjadi bintang terbesar dan terkecil di alam semesta. Bintang kecil lebih hemat energi daripada bintang besar dan hidup lebih lama.

⁸⁵ <https://id.wikipedia.org/wiki/Deklinasi>. . Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 16:00 WIB.

⁸⁶ <https://www.universeguide.com/star/24436/rigel#propermotion>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 16:10 WIB.

⁸⁷ <https://www.universeguide.com/star/24436/rigel#radialvelocity>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 16:15 WIB.

Suhu efektif bintang rigel adalah 10.556 Kelvin yang lebih panas dari Suhu efektif Matahari kita yaitu 5.777 Kelvin. Kisaran ketidakpastian untuk suhu efektif adalah antara -10423 dan +10689.

Radius Rigel telah dihitung 78,9 kali lebih besar dari Matahari. Jari-jari Matahari adalah 695.800 km, oleh karena itu jari-jari bintang diperkirakan 54.898.620,km. Jika Anda membutuhkan diameter bintang, Anda hanya perlu mengalikan 2 jari-jarinya ($r \times 2$). Rentang kesalahan untuk jari-jarinya adalah antara 66,80000 dan 80,20000.

Massa bintang Rigel adalah 21 kali lipat dari Matahari. Massa Matahari adalah 1.989.100.000.000.000.000 miliar kg. Gravitasi Permukaan bintang Rigel yang diukur dalam CGS (Centimeter-Gram-Second) adalah 1.750. Gravitasi memiliki hubungan dengan massa dan jari-jarinya. Semakin besar massanya, semakin besar gravitasinya. Gravitasi permukaan bintang memiliki kisaran ketidakpastian antara - dan +.⁸⁸ Karena pada dasarnya bintang dapat menghasilkan energinya sendiri melalui mekanisme reaksi fusi yang terdapat pada intinya, sehingga menghasilkan temperature permukaan yang sangat panas.⁸⁹

4. Pengamatan Bintang Rigel

Pengamatan bintang Rigel bisa kita amati setiap tahun dengan adanya periode. Rasi Bintang Orion selalu tampak di belahan langit Selatan sehingga terbenam ketika matahari terbit. Orion mempunyai formasi seperti pemburu yang tengahnya

⁸⁸ <https://www.universeguide.com/star/24436/rigel#colour>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 16:27 WIB.

⁸⁹ Encep Abdul Rojak, *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*, Al-Ahkam, Volume 27, Nomor 2, Oktober 2017.

terdapat tiga bintang sejajar (Alnilam, Alnitak, Mintaka).

Pada bulan Januari sampai Mei Bintang Rigel tampak setelah matahari tenggelam hingga jam tertentu. Bulan Agustus sampai Bulan Desember tampak pada jam-jam tertentu sampai hingga Matahari terbit. Sedangkan pada Bulan Juni dan Bulan Juli Bintang Rigel tidak tampak

Untuk mengetahui terbit dan terbenam rasi bintang Rigel bisa dengan menghitung sendiri, menggunakan aplikasi Stellarium, atau melihat tabel dibawah ini:

Bulan	Pukul (GMT +7) WIB											
	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
Januari	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Februari	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Maret	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
April	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Mei	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Juni	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Juli	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Agustus	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
September	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Oktober	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
November	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									
Desember	Terbit	Selang Waktu Terbit-Tenggelam	Tenggelam									

Gambar III.4 Tabel Data Terbit dan Tenggelam Bintang Rigel di Kota Semarang dengan koordinat bujur 110°21'04" BT dan lintang 6°59'50"LS.⁹⁰

C. Perhitungan Manual Azimuth Bintang Rigel

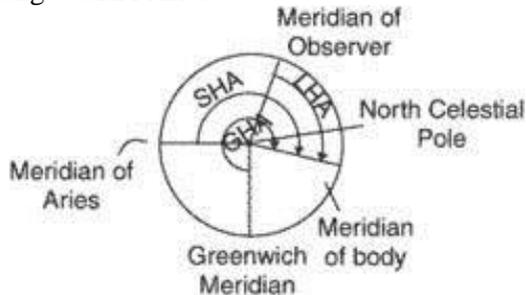
Pada kesempatan ini, penulis akan menghitung azimuth bintang menggunakan data-data yang terdapat di dalam Almanak Nautica. Didalam Almanak Nautica ada beberapa istilah, diantaranya:

1. Dec (*Deklinasi*) ini menandai ketinggian di atas atau di bawah bidang equator untuk benda langit. Setara dengan garis lintang di bumi.
2. GHA (*Greenwich Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Greenwich, sampai

⁹⁰ Aplikasi Stellarium.

dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° .⁹¹ Di dalam Almanak Nautica yang terdapat nilai GHA itu Matahari, Bulan, dan Planet.

3. LHA (*Local Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Pengamat, sampai dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° . Dimana $LHA = GHA$ benda langit + Bujur pengamat.⁹²
4. SHA (*Sidereal Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Aries, sampai dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° . Di dalam Almanak Nautica yang terdapat nilai SHA hanya bintang. SHA bintang hanyalah koordinat relatif terhadap titik Aries. Jadi untuk menghitung GHA bintang = SHA bintang + GHA Aries.⁹³



GHA = Greenwich hour angle
 LHA = Local hour angle
 SHA = Sidereal hour angle

Gambar III.5 GHA, SHA dan LHA.⁹⁴

⁹¹ https://poltekpelni.ac.id/wp-content/uploads/2020/06/Tugas-X-ASTRO-N.II_ABCDE-@.pptx. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:37 WIB.

⁹² Ibid., Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:40 WIB.

⁹³ Ibid., Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:42 WIB.

⁹⁴ <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Greenwich+hour+angle>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:30 WIB.

Contoh perhitungan azimuth bintang Rigel pada tanggal 18 Oktober 2022 pada jam 01.00 WIB di Kos Muslim Jl. Karonsih Utara V No. 187 dengan lintang tempat $-6^{\circ} 59' 51.49''$ LS dan bujur tempat $110^{\circ} 21' 2.67''$ BT dan azimuth kiblat $294^{\circ} 31' 11.1''$ UB. Untuk menghitung azimuth bintang Rigel bisa menggunakan beberapa rumus dan langkah untuk mengetahui azimuth tersebut, diantaranya:

1. Menghitung sudut waktu bintang

$$\text{GHA bintang} = \text{SHA bintang} + \text{GHA Aries}$$

$$\text{LHA bintang} = \text{GHA bintang} + \text{Bujur Tempat}$$

Data:

- Untuk mencari data waktu pengamatan dirubah menjadi waktu UT⁹⁵

$$\text{Waktu Almanak} = \text{waktu pengamatan} - 7 \text{ jam}^{96}$$

$$= 02.00 - 7 \text{ jam}$$

$$= 19.00 \text{ (pada tanggal 17 Oktober 2022)}$$

- Lihat ke Almanak Nautica data pada pukul 19.00 UT tanggal 17 Oktober 2022 maka diperoleh:

$$\text{SHA bintang Rigel} = 281^{\circ} 05.5'$$

$$\text{Deklinasi bintang Rigel} = -8^{\circ} 10.4'$$

$$\text{GHA Aries} = 311^{\circ} 15.6'$$

- Data dimasukan dalam rumus:

$$\text{GHA bintang} = \text{SHA bintang} + \text{GHA Aries}$$

$$= 281^{\circ} 05.5' + 311^{\circ} 15.6'$$

$$= 592^{\circ} 21' 6'' - 360^{\circ} 97$$

$$= 232^{\circ} 21' 6''$$

- LHA bintang atau $t = \text{GHA bintang} + \text{Bujur Tempat}$

$$= 232^{\circ} 21' 6'' + 110^{\circ} 21' 2.67''$$

$$= 342^{\circ} 42' 8.67''$$

⁹⁵ Karena dalam Almanak Nautica menggunakan waktu UT.

⁹⁶ Untuk WIB, sedangkan untuk WITA dikurangi 8 dan untuk WIT dikurangi 9.

⁹⁷ Dikarenakan hasil penjumlahan melebihi 360° , jadi dikurangi 360° .

2. Menghitung tinggi bintang Rigel

$$\sin hb : \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$$

Data:

$$\phi x = -6^\circ 59' 51.49''$$

$$\delta b = -8^\circ 10.4'$$

$$tb \text{ atau LHA} = 342^\circ 42' 8.67''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\sin hb = \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$$

$$= \sin -6^\circ 59' 51.49'' \times \sin -8^\circ 10.4' + \cos -6^\circ 59' 51.49''$$

$$\times \cos -8^\circ 10.4' \times \cos 342^\circ 42' 8.67''$$

$$= 72^\circ 48' 55.14''$$

3. Menghitung jarak zenith bintang Rigel

$$\cos zmb : \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$$

Data:

$$\phi x = -6^\circ 59' 51.49''$$

$$\delta b = -8^\circ 10.4'$$

$$tb \text{ atau LHA} = 342^\circ 42' 8.67''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\cos zmb = \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$$

$$= \sin -6^\circ 59' 51.49'' \times \sin -8^\circ 10.4' + \cos -6^\circ 59' 51.49''$$

$$\times \cos -8^\circ 10.4' \times \cos 342^\circ 42' 8.67''$$

$$= 17^\circ 11' 4.86''$$

4. Mengetahui arah bintang dan azimuth bintang Rigel

$$\cotan Ab = \tan \delta b \cos \phi x : \sin tb - \sin \phi x : \tan tb$$

Data:

$$\phi x = -6^\circ 59' 51.49''$$

$$\delta b = -8^\circ 10.4'$$

$$tb \text{ atau LHA} = 342^\circ 42' 8.67''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\cotan Ab = \tan \delta b \cos \phi x : \sin tb - \sin \phi x : \tan tb$$

$$= \tan -8^\circ 10.4' \times \cos -6^\circ 59' 51.49'' : \sin 342^\circ 42'$$

$$8.67'' - \sin -6^\circ 59' 51.49'' : \tan 342^\circ 42' 8.67''$$

$$= 84^\circ 57' 24.85'' \text{ SB }^{98}$$

⁹⁸ ST didapat dari posisi bintang berada di selatan (S) karena nilai deklinasi yang negative (-). T didapat dari nilai LHA, jika LHA = 0°-180° maka LHA (B), dan jika LHA = 180°-360° maka LHA (T).

Untuk mendapatkan Azimuth bintang Rigel bisa menggunakan ketentuan sebagai berikut:

- a. Apabila $Ab = UT (+)$, maka Azimuth Bintang = Ab (tetap).
 - b. Apabila $Ab = UB (+)$, maka Azimuth Bintang = $360^\circ - Ab$.
 - c. Apabila $Ab = ST (-)$, maka Azimuth Bintang = $180^\circ - Ab$. Dengan nilai Ab dipositifkan.
 - d. Apabila $Ab = SB (-)$, maka Azimuth Bintang = $180^\circ + Ab$. Dengan nilai Ab dipositifkan
5. Mengetahui Azimut bintang Rigel
- $$\begin{aligned} \text{Azimuth Bintang} &= 180^\circ + Ab \\ &= 180^\circ + 84^\circ 57' 24.85'' \\ &= 264^\circ 57' 24.85'' \text{ UTSB} \end{aligned}$$

D. Metode Azimuth Bintang dan Perhitungannya

Metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel sama halnya dengan menentukan arah kiblat menggunakan matahari, karena pada dasarnya setiap benda langit bisa dijadikan sebagai penentuan arah kiblat yang paling penting benda tersebut memiliki nilai azimuth. Metode azimuth bintang Rigel ini kita harus mengetahui nilai azimuth bintang Rigel tersebut. Perbedaan penentuan arah kiblat menggunakan matahari dan bintang salah satunya adalah bahwa penentuan arah kiblat menggunakan matahari tidak bisa diamati secara mata telanjang dan yang dilihat adalah pantulan cahaya matahari sedangkan penentuan arah kiblat menggunakan bintang bisa dilihat secara mata telanjang atau alat seperti Theodolite dan yang dilihat adalah fokus terhadap titik bintang tersebut.

Metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel ini salah satu alternatif lain ketika di siang hari cuaca mendung atau hujan. Akan tetapi untuk menentukan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel harus mengetahui bintang tersebut terbit atau bisa

diamati. Karena bahwa pada dasarnya semua benda langit bisa dijadikan acuan penentuan arah kiblat dengan catatan kita harus mengetahui azimuth benda tersebut. Dan ketika nilai azimuthnya sama dengan azimuth kiblat maka pada saat itu bintang tersebut menunjukkan arah kiblat.

Adapun perhitungan yang harus dilakukan dalam penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel ada beberapa langkah, sebagai berikut:

1. Menghitung sudut waktu bintang
 $LHA \text{ bintang} = GHA \text{ bintang} + \text{Bujur Tempat}$
 Dimana:
 $GHA \text{ bintang} : \text{Greenwich Hour Angle}$
 $LHA : \text{Local Hour Angle}$
 Atau bisa juga menggunakan rumus umum sudut waktu sebagai berikut:
 $tb : ARo - ARb + to$
 Dimana:
 $tb : \text{Sudut Waktu Bintang}$
 $ARo : \text{Asensioekta Matahari}$
 $ARb : \text{Asensioekta Bintang}$
 $to : \text{Sudut Waktu Matahari}$
2. Menghitung tinggi bintang
 $\sin hb = \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$ ⁹⁹
 Dimana:
 $\sin hb : \text{Tinggi Matahari}$
 $\phi x : \text{Lintang Tempat}$
 $\delta b : \text{Deklinasi Bintang}$
 $tb : \text{Sudut Waktu Bintang}$
3. Menghitung jarak zenith bintang
 $\cos zmb = \sin \phi x \sin \delta b + \cos \phi x \cos \delta b \cos tb$
 Dimana:
 $zmb : \text{Jarak Zenith Bintang}$

⁹⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed 37.

ϕ_x : Lintang Tempat
 δ_b : Deklinasi Bintang
 tb : Sudut Waktu Bintang

4. Menentukan arah kiblat dan azimuth kiblat tempat tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Cotan } B = \tan \phi_k \cdot \cos \phi_x \div \sin C - \sin \phi_x \div \tan C^{100}$$

Dimana:

B : Arah Kiblat. Apabila hasil perhitungan positif (+) maka arah kiblat terhitung dari titik Utara, dan apabila hasil perhitungan negatif (-) maka arah kiblat terhitung dari titik Selatan.

ϕ_k : Lintang Ka'bah. Untuk lintang Ka'bah ini ada beberapa perbedaan diantaranya:

ϕ_x : Lintang Tempat. Dimana lintang tempat ini sesuai dengan tempat yang akan diukur.

C : Jarak bujur, dimana jarak bujur antara Ka'bah dengan bujur tempat yang akan diukur arah kiblatnya.

Dan untuk mencari nilai C ada beberapa ketentuan sebagai berikut:

- Apabila $BT_x > BT_k$, maka $C = BT_x - BT_k$ (Kiblat = Barat).
- Apabila $BT_x < BT_k$, maka $C = BT_k - BT_x$ (Kiblat = Timur).
- Apabila $BB_x < BB \ 140^\circ \ 10'' \ 25.06''$, maka $C = BB_x + BT_k$ (Kiblat = Timur).
- Apabila $BB_x > BB \ 140^\circ \ 10'' \ 25.06''$, maka $C = 360^\circ - BB_x - BT_k$ (Kiblat = Barat).

Setelah mengetahui arah kiblat, selanjutnya menghitung azimuth kiblat dengan rumus sebagai berikut:

¹⁰⁰ Ibid.,208.

- a. Apabila $B = UT (+)$, maka Azimuth Kiblat = B (tetap).
 - b. Apabila $B = UB (+)$, maka Azimuth Kiblat = $360^\circ - B$.
 - c. Apabila $B = ST (-)$, maka Azimuth Kiblat = $180^\circ - B$. Dengan nilai B dipositifkan.
 - d. Apabila $B = SB (-)$, maka Azimuth Kiblat = $180^\circ + B$. Dengan nilai B dipositifkan.¹⁰¹
5. Mengetahui beda azimuth
- Beda Azimuth : Azimuth Kiblat – Azimuth Bintang**

Setelah langkah-langkah tersebut diketahui, untuk selanjutnya langsung diterapkan dalam alat Theodolite sebagai berikut:

1. Memasang Theodolite, dimulai dari tripod dan badan theodolite dalam posisi yang benar-benar tegak lurus ke segala arah dengan memperhatikan water pass yang ada pada theodolite.
2. Periksa Baterai yang dipasang, apabila belum dipasang pakailah baterai yang masih bagus pada theodolite.
3. Membidik bintang sesuai dengan waktu bidik dengan mendasarkan kepada jarak zenith bintang.
4. Setelah bintang terbidik secepatnya gerak horizontal dikunci, kemudian dinolkan.
5. Pembidikan bintang sesuai dengan waktu bidik dijadikan acuan untuk memperhitungkan arah bintang dan azimuth bintang pada jam tersebut.
6. Menghitung jarak ke arah kiblat dari posisi bintang atau disebut juga dengan beda azimuth.

¹⁰¹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 1st ed.184

7. Setelah mengetahui beda azimuth, melepas kunci horizontal theodolite, kemudian memutar ke kanan sampai posisi nilai beda azimuth, kemudian horizontal theodolite dikunci lagi. Dengan demikian theodolite sudah mengarah ke arah kiblat.¹⁰²

¹⁰² Slamet Hambali, *ILMU FALAK Arah Kiblat Setiap Saat.*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, 2013), 1st ed. 70

BAB IV

ANALISIS AZIMUTH BINTANG RIGEL SEBAGAI PENENTU ARAH KIBLAT

A. Posibilitas Penggunaan Bintang Rigel Sebagai Penentu Arah Kiblat

Beberapa hal yang harus kita perhatikan sebelum melakukan pengamatan:

1. Tempat pengamatan, dimana untuk melakukan pengamatan bintang ini harus dipastikan tempat tersebut tidak ada atau sedikit ada polusi cahaya atau polusi cuaca. Ketika kita pengamatan di tempat yang banyak polusi cahayanya bisa kemungkinan kita tidak bisa melakukan pengamatan bintang di malam hari karena pantulan cahaya dari bawah. Selain polusi cahaya yang harus diperhatikan polusi cuaca pada saat itu. Untuk tempat pengamatan bebas dilakukan dimana saja dan yang perlu diingat bintang tersebut sudah di atas ufuk dan tidak terhalang oleh sesuatu seperti bangunan atau pohon, dan lain-lain.
2. Waktu pengamatan, dimana waktu pengamatan ini sangatlah penting untuk melakukan pengamatan. Dimana pengamat harus mengetahui waktu terbit dan terbenamnya bintang tersebut, selain harus mengetahui waktu tersebut kita juga harus mengetahui bulan apa saja yang musim kemarau dan musim hujan karena ketika kita pengamatan di musim hujan akan susah untuk melakukan pengamatan.
3. Alat pengamatan, dimana alat pengamatan ini sangatlah penting untuk membantu kita dalam mengukur, karena kita tidak bisa langsung mengukur tanpa alat walaupun kita bisa melihat bintang tersebut dengan mata telanjang. Yang harus diperhatikan

adalah Theodolite, Peta bintang, Laser, GPS dan lain-lain.

Dari beberapa faktor diatas kita baru bisa melakukan penelitian dengan mengamati bintang yang menjadi topik pembahasan, sehingga dapat menghasilkan bahwa bintang tersebut bisa dijadikan alternatif acuan pengukuran arah kiblat.

Untuk metode penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel ada beberapa kelebihan dan kekurangan. Diantaranya sebagai berikut:

a. Kelebihan

1. Metode azimuth bintang Rigel ini dapat dijadikan sebagai alternatif ketika malam hari apabila Bulan tidak nampak dan tidak ada cahaya Matahari di siang hari.
2. Metode azimuth bintang Rigel ini dapat dijadikan sebagai alternatif lain ketika mengukur arah kiblat untuk sholat Ied di lapangan ketika mengukurnya di malam hari.
3. Hasil dari pengukuran arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel ini cukup akurat, dikarenakan objek pembidikan berupa satu titik di pusat bintang tersebut, hal ini berbeda dengan Matahari yang pembidikannya hanya menggunakan pantulan cahaya.
4. Metode azimuth bintang ini bisa dilakukan kapan saja pada malam hari dengan menggunakan bintang apapun karena yang dibutuhkan adalah azimuth bintang tersebut.
5. Metode azimuth bintang Rigel ini bisa digunakan pada wilayah bumi bagian Selatan dan Utara. Pada belahan bumi utara menandakan akan datangnya musim dingin dan pada belahan bumi selatan akan munculnya musim panas, di Indonesia sendiri Orion muncul menandakan akan datangnya musim hujan.

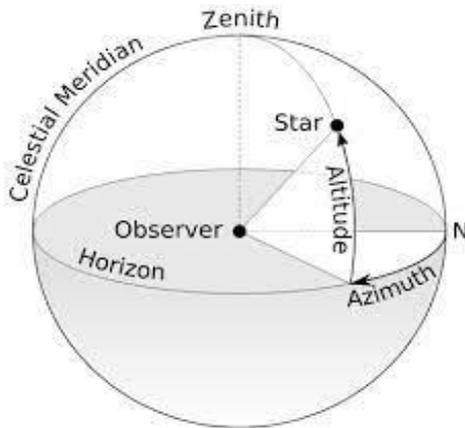
b. Kekurangan

1. Bintang Rigel ini tidak bisa diamati setiap hari, karena bintang ini terbit dan terbenam. Oleh karena itu kita harus mengetahui terlebih dahulu kapan saja bintang Rigel bisa diamati.
2. Harus mengetahui tempat mana saja yang bisa diamati, karena pengamatan ini dilakukan pada malam hari sehingga banyak polusi cahaya. Oleh karena itu kita harus melakukan pengamatan di pedesaan, dan lain-lain.

B. Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Rigel

Azimuth bintang adalah sudut putar dari arah Barat hingga Timur (searah jarum jam) melalui ufuk sampai dengan proyeksi bintang. Sebagai referensi sudut nol dipakai arah mata angin Utara. Tanda (+) berarti arah putar searah jarum jam dari sudut nol, tanda (-) untuk arah sebaliknya. Sebagai contoh, dari sudut nol ke arah Timur tepat adalah 90 derajat, dan Barat adalah sudut -90 derajat.¹⁰³ Oleh karena itu untuk mengetahui azimuth bintang tersebut kita bisa menentukan arah mata angin (UTSB) yang sejati, yang arah mata angin itu juga bisa digunakan sebagai acuan dari azimuth kiblat.

¹⁰³ <https://id.wikipedia.org/wiki/Azimuth>. Diakses pada hari Senin, tanggal 12 Desember 2022 pukul 23:15 WIB.



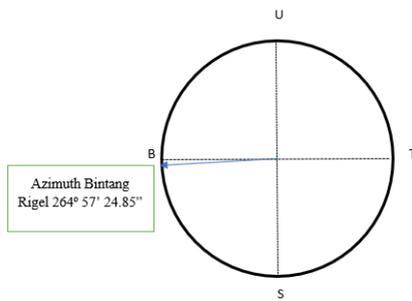
Gambar IV.1 Azimuth.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Azimut>

Pada gambar di atas ditunjukkan bahwa azimuth adalah sudut yang dibentuk oleh titik utara - *observer* – azimuth (bidang putih), dalam penentuannya, perhitungan azimuth planet ini juga menggunakan perhitungan *spherical trigonometry*.

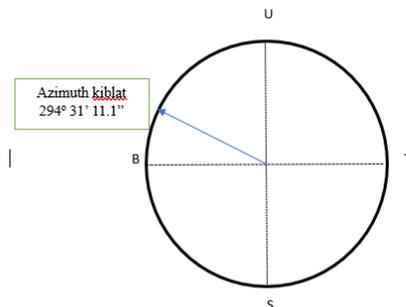
Rigel merupakan salah satu bintang yang berada di rasi bintang Orion atau Waluku, Pemburu yang menjadi penanda arah barat. Bintang ini berada di ujung bawah rasi bintang tersebut dan menunjukan ke arah Timur. Penulis mengambil rasi bintang tersebut karena menurut penulis bahwa rasi bintang tersebut mudah untuk ditebak melihat dengan bentuk rasi bintang tersebut seperti pemburu yang memiliki titik tiga bintang sejajar. Patokan yang digunakan dalam penentuan arah kiblat menggunakan bintang Rigel ini hanya mengetahui azimuth bintang tersebut yang bisa dilihat dalam aplikasi Stellarium ataupun menghitung sendiri. Untuk menghitung azimuth bintang Rigel tersebut kita harus mempunyai data- data seperti: lintang tempat, bujur tempat, sudut waktu matahari, Equation of Time, deklinasi, Asensiorekta, ketinggian benda tersebut, dan lain-lain.

Sebagai contoh jika kita telah mengetahui azimuth bintang Rigel $264^{\circ} 57' 24.85''$ pada 18 Oktober 2022 pukul 01:00 WIB dan Azimuth kiblat $294^{\circ} 31' 11.1''$, setelah mengetahui azimuth bintang dan azimuth kiblat kita menghitung beda azimuth tersebut dengan rumus beda azimuth = azimuth kiblat – azimuth bintang ($294^{\circ} 31' 11.1'' - 264^{\circ} 57' 24.85'' = 29^{\circ} 33' 46,25''$). Ilustrasi praktek sebagai berikut:



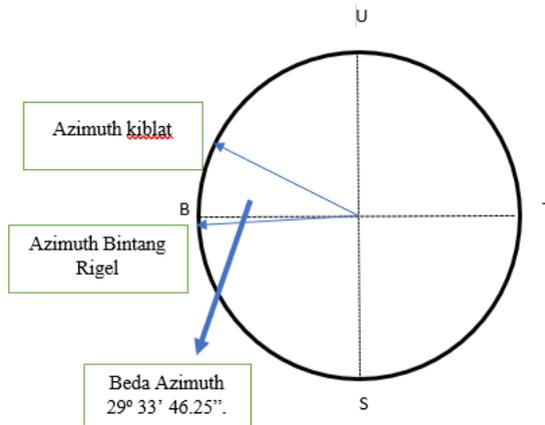
Gambar IV.2 Posisi Azimuth Bintang Rigel.

Dari gambar tersebut telah diketahui posisi bintang Rigel pada 18 Oktober 2022 pukul 02.00 WIB berada pada azimuth $264^{\circ} 57' 24.85''$



Gambar IV.3 Posisi Azimuth Kiblat suatu tempat.

Dari gambar tersebut telah diketahui posisi arah kiblat suatu tempat berada pada azimuth $294^{\circ} 31' 11.1''$.



Gambar IV.4 Beda Azimuth Bintang Rigel dan Azimuth Kiblat

Dari gambar tersebut penggabungan antara azimuth kiblat dengan azimuth bintang Rigel, oleh karena itu untuk mengetahui arah kiblat tinggal mencari beda azimuth dari kedua azimuth itu. Dari hasil penggabungan tersebut menghasilkan beda azimuth $29^{\circ} 33' 46,25''$.

Pada kesempatan ini penulis menggunakan data-data yang terdapat dalam nautical almanak. The Nautical Almanac adalah almanak bahari yang diterbitkan oleh HM Nautical Almanac Office di Inggris bahwa almanac ini menggambarkan posisi pemilihan benda langit dengan tujuan untuk memungkinkan navigator menggunakan navigasi langit untuk menentukan posisi kapal mereka saat berada di laut. Almanac ini menentukan setiap jam posisi di permukaan bumi (dalam deklinasi dan sudut jam Greenwich) dimana matahari, bulan, planet, dan titik awal

Aries berada tepat di atas kepala. Posisi dari bintang terpilih ditentukan relatif terhadap titik pertama Aries.¹⁰⁴

October 16, 17, 18 UT (Sun., Mon., Tue.)

Sun	Aries		Venus		Mars		Jupiter		Saturn		
	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	
0	24°29'6"	184°47'6"	S07°00'1"	300°50'6"	N23°09'2"	22°42'8"	S00°58'5"	63°00'5"	S16°29'0"		
1	39°52'1"	199°47'2"	014	315°52'6"	094	374'45"	58'6"	78°03'0"	20'0"		
2	54°34'5"	214°46'7"	026	330°54'5"	095	52°48'3"	58'7"	93°05'5"	56°39'8"		
3	69°37'0"	229°46'3"	-- 038	345°56'4"	-- 096	67°51'0"	-- 58'8"	108°08'0"	-- 20'0"		
4	84°36'4"	244°45'9"	050	357°58'4"	097	82°53'7"	58'9"	123°10'5"	20'0"		
5	99°41'9"	259°45'4"	062	369°03"0"	098	97°56'4"	59'0"	138°13'0"	20'0"		
6	114°44'4"	274°45'0"	S07°04'4"	317°02'3"	N23°09'2"	112°59'2"	S00°59'1"	153°15'5"	S16°29'0"		
7	129°46'8"	289°44'6"	087	346°04'3"	100	128°01'9"	59'0"	168°18'0"	20'0"		
8	144°49'3"	304°44'1"	099	361°06'2"	102	143°04'6"	59'3"	183°20'5"	20'0"		
9	159°51'8"	319°43'7"	-- 111	376°08'2"	-- 103	158°07'4"	-- 59'4"	198°23'0"	-- 20'0"		
10	174°54'2"	334°43'2"	123	391'10'1"	104	173°10'1"	59'5"	213°25'5"	20'0"		
11	189°56'7"	349°42'8"	135	406°12'1"	105	188°12'8"	59'7"	228°28'0"	20'0"		
12	204°59'2"	364'42'4"	S07°14'7"	321°14'0"	N23°10'6"	203°15'5"	S00°59'8"	243°30'5"	S16°29'1"		
13	220°01'6"	19°41'9"	160	136°16'0"	107	218°18'3"	00°59'9"	258°32'9"	20'0"		
14	235°04'1"	34°41'5"	172	151°18'0"	108	233°21'0"	01°00'0"	273°35'4"	20'0"		
15	250°06'6"	49°41'0"	-- 184	166°19'9"	-- 104	248°23'7"	-- 00'1"	288°37'9"	-- 20'0"		
16	265°09'0"	64°40'6"	196	181°21'9"	111	263°26'5"	00'2"	303°40'4"	20'0"		
17	280°11'5"	79°40'1"	208	196°23'9"	112	278°29'2"	00'3"	318°42'9"	20'0"		
18	295°13'9"	94°39'7"	S07°22'0"	331°25'8"	N23°11'4"	303°31'9"	S0°00'4"	333°45'4"	S16°29'1"		
19	310°16'4"	109°39'3"	233	226°27'3"	114	308°34'6"	00'5"	348°47'9"	20'0"		
20	325°18'9"	124°38'8"	245	241°29'8"	115	323°37'4"	00'6"	370'4"	20'0"		
21	340°21'3"	139°38'4"	-- 257	256°31'7"	-- 116	338°40'1"	-- 00'7"	385°42'9"	-- 20'0"		
22	355°23'8"	154°37'9"	269	271°33'7"	117	353°42'8"	00'8"	398°55'4"	20'0"		
23	370°26'3"	169°37'5"	281	286°35'7"	118	368'45'5"	01'0"	408°57'9"	20'0"		

Mer.pas. 22.18 v.-0.4° d.-1.2' m.-3.99 v.2.0° d.0.1' m.-0.90 v.2.7° d.-0.1' m.-2.99 v.2.5° d.-0.0' m.0.61

Stars

Star	SHA	Dec
Alpheratz	357°36'4"	29°11'3"
Ankaa	353°08'6"	-42°11'0"
Schedar	349°52'6"	56°39'8"
Diphia	348°46'8"	-17°51'7"
Achernar	335°21'0"	-07°07'3"
Hamal	327°53'0"	23°34'2"
Polaris	314°28'6"	89°21'5"
Acamar	315°12'8"	-40°12'7"
Menkar	314°07'8"	4°10'8"
Merkab	308°30'5"	49°56'4"
Alkibaran	290°41'5"	16°33'3"
Rigel	281°05'5"	-8°10'4"
Capella	289°24'4"	46°01'1"
Belatrix	278°24'7"	6°22'3"
Elath	275°0'0"	1°17'6"
Alnilam	275°39'5"	-11°11'1"
Betgeuse	270°54'0"	7°24'8"
Canopus	263°5'0"	-52°42'1"
Sirius	258°27'8"	-16°44'6"
Alkora	255°07'3"	39°34'5"
Procyon	244°52'8"	5°10'1"
Polaris	243°19'6"	27°58'3"
Azur	234°15'6"	-69°34'5"
Suhail	222°47'8"	-43°31'1"
Majjaddud	221°39'0"	-69°46'2"
Alphard	219°49'7"	-48°4'2"
Regulus	207°36'6"	11°51'5"
Dubhe	193°43'8"	61°37'6"
Denebola	182°17'1"	14°24'8"
Genah	175°45'8"	-17°39'9"
Acrux	173°02'9"	-62°13'3"
Gacrux	172°53'7"	-51°14'2"
Alneth	166°15'2"	59°50'3"
Spica	158°26'6"	-11°16'6"
Alkaid	152°54'0"	49°12'1"
Hadar	148°39'3"	-66°28'9"
Menkent	146°00'2"	-36°24'8"
Arcturus	145°50'0"	19°04'0"
Rigel Kent	139°41'5"	-66°55'7"
Kochab	137°20'9"	74°03'8"
Zuben ubi	136°58'4"	-16°00'0"
Alphecca	128°05'6"	26°58'5"
Antares	112°18'4"	-26°28'9"
Aria	107°14'6"	-69°04'2"
Sabik	100°01'1"	-15°45'1"
Shaula	96°13'1"	-37°07'3"
Rasalhague	96°00'5"	12°22'8"
Eltanin	90°43'3"	51°29'4"
Kaua Aant	83°35'1"	-34°22'5"
Vega	80°34'6"	38°48'5"
Nunki	75°50'1"	-26°16'1"
Akair	62°01'8"	35°58'8"
Polaris	38°08'6"	36°09'9"
Deneb	49°27'0"	45°21'9"
Enif	34°46'5"	5°58'8"
Al Nair	27°35'0"	-46°51'2"
Fomahaut	15°16'3"	-26°30'2"
Scheat	13°46'7"	39°12'5"
Merkab	13°31'5"	15°19'8"

Oct 16 Sun SHA Mer.pas

Sun	160°18'0"	11°41'
Mars	279°02'0"	03°56'
Jupiter	358°13'2"	22°25'
Saturn	38°30'9"	19°45'

Oct 17 Mon SHA Mer.pas

Sun	158°08'3"	11°42'
Mars	278°08'9"	03°53'
Jupiter	358°19'5"	22°21'
Saturn	38°31'6"	19°41'

Oct 18 Tue SHA Mer.pas

Sun	155°58'4"	11°43'
Mars	275°57'6"	03°50'
Jupiter	358°25'8"	22°16'
Saturn	38°32'2"	19°37'

Horizontal parallels:

Venus:	0.1
Mars:	0.2

¹⁰⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Nautical_almanac. Diakses pada hari Selasa, tanggal 13 Desember 2022 pukul 00:20 WIB.

DUT1 = UT1-UTC = -0.0075 sec ΔT = TT-UT1 = +69.1915 sec

2022 October 16 to Oct. 18 UT

Sun							Moon										
h	Sun	GHA	Dec	GHA	v	Dec	d	HP	Lat.	Twilight		Sunrise		Sunset		Twilight	
										Naút.	Civil	Naút.	Naút.	Naút.	Naút.	Naút.	Naút.
0	183°35.1	508°47.7	290°07.1	9.9°	N27°25.8	0.8°	54.3										
1	186°35.2	48.6	304°36.0	9.9°	27°26.6	0.6°	54.3										
2	213°35.3	49.5	318°04.9	9.9°	27°27.2	0.5°	54.3										
3	238°35.5	50.5	333°33.8	9.9°	27°27.7	0.4°	54.3										
4	243°35.6	51.4	348°02.7	9.9°	27°28.1	0.2°	54.3										
5	258°35.7	52.3	363°31.6	9.9°	27°28.5	0.1°	54.3										
6	273°35.9	508°53.2	17°00.6	10.0°	N27°28.4	-0.0°	54.3										
7	288°36.0	54.1	31°29.6	10.0°	27°28.4	-0.2°	54.3										
8	303°36.1	55.1	45°58.6	10.0°	27°28.4	-0.3°	54.3										
9	318°36.3	56.0	60°27.6	10.0°	27°27.9	-0.4°	54.3										
10	333°36.4	56.9	74°56.6	10.0°	27°27.5	-0.6°	54.3										
11	348°36.5	57.8	89°25.6	10.0°	27°26.9	-0.7°	54.3										
12	3°36.7	508°58.7	103°54.6	10.1°	N27°26.2	-0.8°	54.2										
13	18°36.8	08°59.6	118°23.7	10.1°	27°25.4	-1.0°	54.2										
14	33°36.9	09°00.6	132°52.8	10.1°	27°24.4	-1.1°	54.2										
15	48°37.1	..	015	147°21.8	10.1°	27°23.3	-1.2°	54.2									
16	63°37.2	02.4	161°51.0	10.1°	27°22.1	-1.4	54.2										
17	78°37.3	03.3	176°20.1	10.2°	27°20.7	-1.5°	54.2										
18	93°37.5	509°04.2	190°49.2	10.2°	N27°19.2	-1.6°	54.2										
19	108°37.6	05.1	205°18.4	10.2°	27°17.6	-1.8°	54.2										
20	123°37.7	06.1	219°47.6	10.2°	27°15.9	-1.9°	54.2										
21	138°37.9	..	078	234°16.8	10.3°	27°14.0	-2.0°	54.2									
22	153°38.0	07.9	248°46.1	10.3°	27°12.0	-2.1°	54.2										
23	168°38.1	08.8	263°15.4	10.3°	27°09.8	-2.3°	54.2										
24	SD = 16.0°	$d = -0.9°$			SD = 14.8°												
0	183°38.2	509°09.7	277°44.7	10.3°	N27°07.5	-2.4°	54.2										
1	198°38.4	10.6	292°14.0	10.4°	27°05.1	-2.5°	54.2										
2	213°38.5	11.6	306°43.4	10.4°	27°02.6	-2.7°	54.2										
3	228°38.6	..	125	321°12.8	10.4°	26°59.9	-2.8°	54.2									
4	243°38.7	13.4	335°42.2	10.5°	26°57.4	-2.9°	54.2										
5	258°38.9	14.3	350°11.6	10.5°	26°54.2	-3.0°	54.2										
6	273°39.0	509°15.2	4°41.1	10.5°	N26°51.2	-3.2°	54.2										
7	288°39.2	16.1	19°10.6	10.5°	26°48.0	-3.3°	54.2										
8	303°39.3	17.0	33°40.2	10.6°	26°44.7	-3.4°	54.2										
9	318°39.4	..	18.0	48°09.8	10.6°	26°41.3	-3.6°	54.2									
10	333°39.5	18.8	62°39.4	10.7°	26°37.9	-3.7°	54.2										
11	348°39.7	19.8	77°09.0	10.7°	26°34.1	-3.8°	54.2										
12	3°39.9	509°20.7	91°38.7	10.7°	N26°30.3	-3.9°	54.2										
13	18°39.9	21.6	106°08.4	10.8°	26°26.8	-4.1°	54.2										
14	33°40.0	22.5	120°38.2	10.8°	26°23.3	-4.2°	54.2										
15	48°40.2	..	23.4	135°08.0	10.8°	26°18.1	-4.3°	54.2									
16	63°40.3	24.3	149°37.8	10.9°	26°13.4	-4.4°	54.2										
17	78°40.4	25.3	164°07.7	10.9°	26°09.4	-4.5°	54.2										
18	93°40.5	509°26.2	178°37.6	11.0°	N26°04.8	-4.7°	54.2										
19	108°40.6	27.1	193°07.6	11.0°	26°00.2	-4.8°	54.2										
20	123°40.8	28.0	207°37.6	11.0°	25°55.4	-4.9°	54.2										
21	138°40.9	..	28.9	222°07.6	11.1°	25°50.5	-5.0°	54.2									
22	153°41.0	29.8	236°37.7	11.1°	25°45.4	-5.1°	54.2										
23	168°41.2	30.7	251°07.8	11.2°	25°40.3	-5.3°	54.2										
24	SD = 16.0°	$d = -0.9°$			SD = 14.8°												
0	183°41.3	509°31.6	265°38.0	11.2°	N25°35.0	-5.4°	54.2										
1	198°41.4	32.5	280°08.2	11.2°	25°30.6	-5.5°	54.2										
2	213°41.5	33.5	294°38.4	11.3°	25°24.1	-5.6°	54.2										
3	228°41.7	..	34.4	309°08.7	11.3°	25°18.5	-5.7°	54.2									
4	243°41.8	35.3	323°39.0	11.4°	25°12.8	-5.9°	54.2										
5	258°41.9	36.2	338°09.4	11.4°	25°06.9	-6.0°	54.2										
6	273°42.0	509°37.1	352°39.0	11.5°	N25°00.9	-6.2°	54.2										
7	288°42.1	38.0	367°10.3	11.5°	24°54.8	-6.2°	54.2										
8	303°42.3	38.9	21°40.8	11.6°	24°48.6	-6.3°	54.2										
9	318°42.4	39.8	36°11.4	11.6°	24°42.3	-6.4°	54.2										
10	333°42.5	40.7	50°42.0	11.6°	24°35.9	-6.5°	54.2										
11	348°42.6	41.6	65°12.6	11.7°	24°29.3	-6.7°	54.2										
12	3°42.8	509°42.5	79°43.3	11.7°	N24°22.7	-6.8°	54.2										
13	18°42.9	43.4	94°14.0	11.8°	24°15.9	-6.9°	54.2										
14	33°43.0	44.4	108°44.8	11.8°	24°09.0	-7.0°	54.2										
15	48°43.1	45.3	123°15.7	11.9°	24°02.0	-7.1°	54.2										
16	63°43.2	46.2	137°46.5	11.9°	23°54.9	-7.2°	54.2										
17	78°43.4	47.1	152°17.5	12.0°	23°47.7	-7.3°	54.2										
18	93°43.5	509°48.0	166°48.4	12.0°	N23°40.4	-7.4°	54.2										
19	108°43.6	48.9	181°19.5	12.1°	23°32.9	-7.5°	54.2										
20	123°43.7	49.8	195°50.5	12.1°	23°25.4	-7.7°	54.2										
21	138°43.8	50.7	210°21.7	12.2°	23°17.7	-7.8°	54.2										
22	153°43.9	51.6	224°52.8	12.2°	23°10.0	-7.9°	54.2										
23	168°44.1	52.5	239°24.0	12.3°	23°02.1	-8.0°	54.2										
24	SD = 16.0°	$d = -0.9°$			SD = 14.8°												

Lat.	Twilight	Sunrise	Sunset	Twilight		
	Naút.	Civil	Naút.	Naút.		
N 72°	05:04	06:22	07:34	15:55	17:07	18:24
N 70°	05:07	06:17	07:21	16:08	17:12	18:22
68°	05:09	06:13	07:11	16:18	17:16	18:20
66°	05:10	06:10	07:03	16:27	17:19	18:19
64°	05:12	06:07	06:55	16:34	17:23	18:17
62°	05:13	06:04	06:49	16:40	17:25	18:17
60°	05:13	06:02	06:44	16:46	17:28	18:16
58°	05:14	05:59	06:39	16:50	17:30	18:16
56°	05:14	05:57	06:35	16:55	17:32	18:15
54°	05:15	05:56	06:31	16:58	17:34	18:15
52°	05:15	05:54	06:28	17:02	17:36	18:15
50°	05:15	05:52	06:25	17:05	17:38	18:15
48°	05:14	05:48	06:18	17:12	17:42	18:16
46°	05:14	05:45	06:12	17:18	17:45	18:16
44°	05:12	05:42	06:07	17:23	17:48	18:18
42°	05:11	05:39	06:03	17:27	17:51	18:19
40°	05:07	05:33	05:55	17:38	17:57	18:23
N 10°	05:03	05:27	05:49	17:42	18:03	18:28
0°	04:57	05:21	05:42	17:49	18:10	18:34
S 10°	04:49	05:14	05:35	17:55	18:17	18:42
20°	04:40	05:06	05:28	18:03	18:25	18:51
30°	04:27	04:55	05:20	18:11	18:36	19:05
35°	04:18	04:49	05:15	18:16	18:42	19:13
40°	04:08	04:42	05:10	18:22	18:50	19:23
45°	03:56	04:33	05:03	18:28	18:59	19:36
S 50°	03:40	04:21	04:55	18:36	19:10	19:52
52°	03:32	04:14	04:52	18:40	19:16	20:00
54°	03:23	04:10	04:48	18:44	19:22	20:09
56°	03:13	04:04	04:43	18:49	19:29	20:20
58°	03:01	03:56	04:38	18:54	19:37	20:32
S 60°	02:47	03:47	04:33	18:59	19:45	20:46

Lat.	Sun	Moonrise	Tue	Sun	Moonset	Tue
N 72°						

Almanak Nautica adalah data astronomi yang dikeluarkan oleh badan antariksa Amerika Serikat setahun sekali. Dalam Almanak Nautica ini memuat daftar Deklinasi, Equation of Time, waktu terbit dan tenggelamnya bulan, dan lain-lain yang berhubungan dengan benda-benda langit lainnya. Untuk mendapatkan Almanak Nautica dalam bentuk buku harus memesan atau membeli dari TNI-AL, akan tetapi kita bisa membuka Almanac Nautica ini versi PDF.¹⁰⁵ Pengambilan data dari Almanac Nautica dikarenakan data di dalamnya akan mudah dipelajari melalui perhitungan yang runtut, sehingga kita mengetahui asal hasil yang kita peroleh. Berbeda dengan Stellarium yang langsung menyediakan hasil Azimuth tanpa mengetahui asal perhitungannya, dengan hal ini Stellarium dapat digunakan untuk mengecek apakah perhitungan kita sudah benar atau belum.

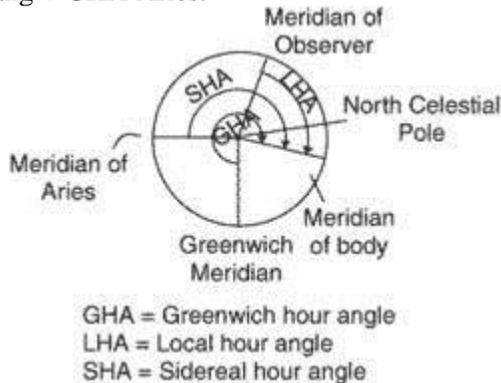
Pada kesempatan ini, penulis akan menghitung azimuth bintang menggunakan data-data yang terdapat di dalam Almanak Nautica. Didalam Almanak Nautica ada beberapa istilah, diantaranya:

1. Dec (*Deklinasi*) ini menandai ketinggian di atas atau di bawah bidang equator untuk benda langit. Setara dengan garis lintang di bumi.
2. GHA (*Greenwich Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Greenwich, sampai dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° .¹⁰⁶ Di dalam Almanak Nautica yang terdapat nilai GHA itu Matahari, Bulan, dan Planet.

¹⁰⁵ <http://hahorason.blogspot.com/2014/04/data-data-yang-terdapat-didalam-almanak.html?m=0>. Diakses pada hari Selasa, tanggal 13 Desember 2022 pukul 07:00 WIB.

¹⁰⁶ <https://poltekpelni.ac.id/wp-content/uploads/2020/06/Tugas-X-ASTRO-N.II.ABCDE-@.pptx>. Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:37 WIB.

3. LHA (*Local Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Pengamat, sampai dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° . Dimana $LHA = GHA$ benda langit + Bujur pengamat.¹⁰⁷
4. SHA (*Sidereal Hour Angle*) adalah sudut jam Barat yang diukur dari derajat Aries, sampai dengan derajat yang melalui benda angkasa tersebut, dihitung pada busur katulistiwa dari 0° - 360° . Di dalam Almanak Nautica yang terdapat nilai SHA hanya bintang. SHA bintang hanyalah koordinat relatif terhadap titik Aries. Jadi untuk menghitung GHA bintang = SHA bintang + GHA Aries.¹⁰⁸



Gambar IV.6 GHA, SHA dan LHA.

<https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Greenwich+hour+angle>.

Untuk GHA Aries apabila pengukuran dilakukan pada jam yang tidak bulat, seperti jam 01:15, 02:30, 03:45, dan seterusnya bisa dilakukan interpolasi¹⁰⁹ dengan rumus:

¹⁰⁷ Ibid., Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:40 WIB.

¹⁰⁸ Ibid., Diakses pada hari Senin, 12 Desember 2022 pukul 20:42 WIB.

¹⁰⁹ Interpolasi adalah suatu metode atau proses menyusun suatu fungsi atau persamaan dengan menggunakan beberapa titik yang diketahui atau

$$(B-A) \times C+A$$

Dimana

A = Data GHA Aries pertama

B = Data GHA Aries kedua

C = lebih menit pada perhitungan dibagi 60

Contoh : interpolasi GHA Aries pada perhitungan Jam 02:27 WIB pada tanggal 3 Desember 2022, data yang diambil pada jam 19:00UT dan 20:00UT tanggal 02 Desember 2022.

$$\text{GHA Aries } 19:00 = 356^{\circ} 35.9'$$

$$\text{GHA Aries } 20:00 = 11^{\circ} 38.4'$$

$$C = 27/60 = 0.45$$

Data dimasukkan dala rumus:

$$(B-A) \times C+A$$

$$\begin{aligned} &= (11^{\circ} 38.4' - 356^{\circ} 35.9') \times 0.45 + 11^{\circ} 38.4' \\ &= 201^{\circ} 22' 1.5'' \end{aligned}$$

Contoh perhitungan azimuth bintang Rigel pada tanggal 03 Desember 2022 pada jam 01.00 WIB di Masjid At-Taqwa Karonsih Utara dengan lintang tempat $-6^{\circ} 59' 50''$ LS dan bujur tempat $110^{\circ} 21' 04''$ BT dan azimuth kiblat $294^{\circ} 31' 10.48''$ UB. Untuk menghitung azimuth bintang Rigel bisa menggunakan beberapa rumus dan langkah untuk mengetahui azimuth tersebut, diantaranya:

1. Menghitung sudut waktu bintang

$$\text{GHA bintang} = \text{SHA bintang} + \text{GHA Aries}$$

$$\text{LHA bintang} = \text{GHA bintang} + \text{Bujur Tempat}$$

Data:

Untuk mencari data waktu pengamatan dirubah menjadi waktu UT¹¹⁰

$$\text{Waktu Almanak} = \text{waktu pengamatan} - 7 \text{ jam}^{111}$$

beberapa contoh titik untuk memprediksi atau estimasi nilai pada titik lain yang belum diketahui nilainya.

¹¹⁰ Karena dalam Almanak Nautica menggunakan waktu UT.

¹¹¹ Untuk WIB, sedangkan untuk WITA dikurangi 8 dan untuk WIT dikurangi 9.

$$= 01.00 - 7 \text{ jam}$$

$$= 18.00 \text{ UT}$$

Lihat ke Almanak Nautica data pada pukul 18.00 UT tanggal 02 Desember 2022 maka diperoleh:

$$\text{SHA bintang Rigel} = 281^\circ 05.2'$$

$$\text{Deklinasi bintang Rigel} = -8^\circ 10.5'$$

$$\text{GHA Aries} = 341^\circ 33.5'$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\text{GHA bintang} = \text{SHA bintang} + \text{GHA Aries}$$

$$= 281^\circ 05.2' + 341^\circ 33.5'$$

$$= 622^\circ 38'42'' - 360^\circ \text{ }^{112}$$

$$= 262^\circ 38'42''$$

$$\text{LHA bintang} / t = \text{GHA bintang} + \text{Bujur Tempat}$$

$$= 262^\circ 38'42'' + 110^\circ 21' 04''$$

$$= 12^\circ 59' 46''$$

2. Menghitung tinggi bintang Rigel

$$\text{Sin hb} : \sin \phi_x \sin \delta_b + \cos \phi_x \cos \delta_b \cos \text{tb}$$

Data:

$$\phi_x = -6^\circ 59' 50''$$

$$\delta_b = -8^\circ 10.5'$$

$$\text{tb atau LHA} = 12^\circ 59' 46''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\text{Sin hb} = \sin \phi_x \sin \delta_b + \cos \phi_x \cos \delta_b \cos \text{tb}$$

$$= \sin -6^\circ 59' 50'' \times \sin -8^\circ 10.5' + \cos -6^\circ 59' 50'' \times \cos -8^\circ 10.5' \times \cos 12^\circ 59' 46''$$

$$= 77^\circ 3' 52.66''$$

3. Menghitung jarak zenith bintang Rigel

$$\text{Cos zmb} : \sin \phi_x \sin \delta_b + \cos \phi_x \cos \delta_b \cos \text{tb}$$

Data:

$$\phi_x = -6^\circ 59' 50''$$

$$\delta_b = -8^\circ 10.5'$$

$$\text{tb atau LHA} = 12^\circ 59' 46''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\text{Cos zmb} = \sin \phi_x \sin \delta_b + \cos \phi_x \cos \delta_b \cos \text{tb}$$

¹¹² Dikarenakan hasil penjumlahan melebihi 360°, jadi dikurangi 360°.

$$\begin{aligned}
&= \sin -6^\circ 59' 51.49'' \times \sin -8^\circ 10.4' + \cos -6^\circ 59' 51.49'' \\
&\times \cos -8^\circ 10.4' \times \cos 342^\circ 42' 8.67'' \\
&= 12^\circ 56' 7.34''
\end{aligned}$$

4. Mengetahui arah bintang dan azimuth bintang Rigel
 Cotan Ab = $\tan \delta b \cos \phi x : \sin tb - \sin \phi x : \tan tb$

Data:

$$\phi x = -6^\circ 59' 50''$$

$$\delta b = -8^\circ 10.5'$$

$$tb \text{ atau LHA} = 12^\circ 59' 46''$$

Data dimasukkan dalam rumus:

$$\begin{aligned}
\text{Cotan Ab} &= \tan \delta b \cos \phi x : \sin tb - \sin \phi x : \tan tb \\
&= \tan -8^\circ 10.5' \times \cos -6^\circ 59' 50'' : \sin 12^\circ 59' 46'' - \sin \\
&-6^\circ 59' 50'' : \tan 12^\circ 59' 46'' \\
&= -83^\circ 56' 13.49'' \text{ SB}^{113}
\end{aligned}$$

Untuk mendapatkan Azimuth bintang Rigel bisa menggunakan ketentuan sebagai berikut:

- Apabila Ab = UT (+), maka Azimuth Bintang = Ab (tetap).
- Apabila Ab = UB (+), maka Azimuth Bintang = $360^\circ - \text{Ab}$.
- Apabila Ab = ST (-), maka Azimuth Bintang = $180^\circ - \text{Ab}$. Dengan nilai Ab dipositifkan.
- Apabila Ab = SB (-), maka Azimuth Bintang = $180^\circ + \text{Ab}$. Dengan nilai Ab dipositifkan.

5. Mengetahui Azimut bintang Rigel

$$\text{Azimuth Bintang} = 180^\circ - \text{Ab}$$

$$= 180^\circ + 83^\circ 56' 13.49''$$

$$= 263^\circ 56' 13.4'' \text{ UTSB}$$

6. Beda Azimuth

$$\text{Beda} = \text{Azimuth Kiblat} - \text{Azimuth Matahari}$$

$$= 30^\circ 34' 57.08''$$

Selain menggunakan azimuth bintang Rigel, kita bisa menguji keakuratan penentuan arah kiblat ini dengan

¹¹³ ST didapat dari posisi bintang berada di selatan (S) karena nilai deklinasi yang negative (-). T didapat dari nilai LHA, jika LHA = $0^\circ - 180^\circ$ maka LHA (B), dan jika LHA = $180^\circ - 360^\circ$ maka LHA (T).

menggunakan azimuth Matahari yang selama ini dianggap cukup akurat. Penulis memberika contoh perhitungan menggunakan azimuth Matahari dengan rumus sebagai berikut:

Contoh perhitungan azimuth Matahari pada tanggal 03 Desember 2022 pada jam 08:00 WIB di Masjid At-Taqwa Karonsih Utara dengan lintang tempat $-6^{\circ} 59' 50''$ LS dan bujur tempat $110^{\circ} 21' 04''$ BT dan azimuth kiblat $294^{\circ} 31' 10.48''$ UB.. Untuk menghitung azimuth Matahari, diantaranya:

Diketahui:

Waktu bidik : 08.00 WIB

Deklinasi : $-22^{\circ} 04' 1''$

Equation : $0^{\circ} 10' 23''$

1. Menghitung sudut waktu matahari

$$t = (LMT + e - (\lambda d - \lambda x) : 15 - 12) \times 15$$

$$= 52^{\circ} 3' 11''$$
2. Menghitung tinggi matahari

$$\sin h = \sin \phi x \sin \delta + \cos \phi x \cos \delta \cos t$$

$$= 37^{\circ} 41' 28.85''$$
3. Meghitung jarak zenith matahari

$$\cos z_m = \sin \phi x \sin \delta + \cos \phi x \cos \delta \cos t$$

$$= 52^{\circ} 18' 31.15''$$
4. Mengetahui arah Matahari dan azimuth Matahari

$$\text{Cotan } A = \tan \delta \cos \phi x : \sin t - \sin \phi x : \tan t$$

$$= 67^{\circ} 26' 58,28'' \text{ ST}$$

Untuk mendapatkan Azimuth Matahari bisa menggunakan ketentuan sebagai berikut:

- a. Apabila $A = UT (+)$, maka Azimuth Matahari = A (tetap).
- b. Apabila $A = UB (+)$, maka Azmiuth Matahari = $360^{\circ} - A$.
- c. Apabila $A = ST (-)$, maka Azimuth Matahari = $180^{\circ} - A$. Dengan nilai A dipositifkan.
- d. Apabila $Ab = SB (-)$, maka Azimuth Matahari = $180^{\circ} + Ab$. Dengan nilai A dipositifkan.

5. Mengetahui Azimut Matahari

$$\begin{aligned} \text{Azimuth Bintang} &= 180^\circ - A \\ &= 112^\circ 33' 1.72'' \end{aligned}$$

6. Beda Azimuth

$$\begin{aligned} \text{Beda} &= \text{Azimuth Kiblat} - \text{Azimuth Matahari} \\ &= 181^\circ 58' 8.75'' \end{aligned}$$

C. Akurasi Azimuth Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat

Pada saat ini, metode penentuan arah kiblat yang sering digunakan di kalangan masyarakat umumnya dan yang dianggap paling akurat adalah metode penentuan arah kiblat menggunakan acuan matahari baik itu menggunakan azimuth Matahari dengan alat theodolite, istiwa'ain, dan rashdul kiblat Matahari. Penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel ini salah satu cara untuk menentukan arah kiblat di malam hari apabila pada siang hari tidak bisa dilakukan pengamatan karena mendung ataupun hujan. Bintang Rigel ini bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat dikarenakan benda tersebut memiliki nilai azimuth bintang tersebut. Dan untuk mengetahui nilai azimuth benda tersebut pada jam dan hari tertentu bisa menggunakan beberapa aplikasi benda langit seperti: Stellarium¹¹⁴, Sky Map¹¹⁵, Starry Night¹¹⁶, Nautical Almanac¹¹⁷, dan lain-lain yang

¹¹⁴ Stellarium adalah planetarium open source gratis untuk komputer. Perangkat lunak ini menunjukkan langit secara realistis dalam 3D, seperti apa yang anda lihat dengan mata telanjang, teropong atau teleskop. Stellarium bisa digunakan di hp Android.

¹¹⁵ Sky Map adalah peta langit yang memperlihatkan kepada kita benda-benda langit seperti bintang, planet, dan lain-lain. Sky Map juga bisa kita gunakan di hp Android.

¹¹⁶ Starry Night adalah aplikasi yang biasa digunakan oleh badan hisab (perhitungan tanggal) untuk melihat penentuan awal bulan, dan lainlain. aplikasi ini hanya terbatas pada perangkat komputer saja.

¹¹⁷ Nautical Almanac adalah aplikasi yang biasa digunakan oleh anak pelayaran untuk melihat azimuth, tinggi benda tersebut dan lain-lain. Aplikasi ini dapat digunakan di hp Android.

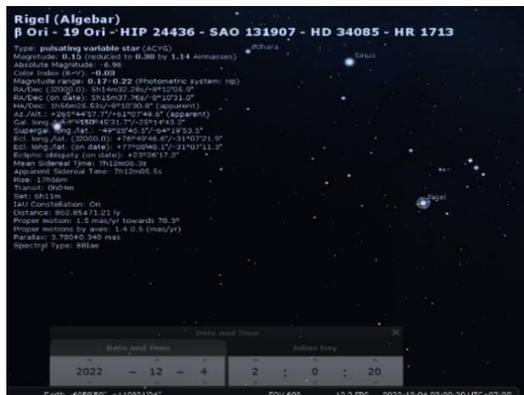
semuanya bisa kita donlowd melalui google play store yang secara langsung di dalam aplikasi tersebut sudah disebutkan azimuth benda tersebut.

Dalam hal ini penulis menganalisis menghitung nilai azimuth bintang Rigel dengan bantuan data yang terdapat di dalam Almanak Nautica. Setelah penulis menghitung azimuth bintang tersebut, membandingkan hasilnya yang terdapat dalam aplikasi Stellarium. Seperti contoh penulis menghitung Azimmut Bintang Rigel pada tanggal 04 Desember 2022 pada jam 02.00 WIB di Masjid At-Taqwa Karonsih Utara dengan lintang tempat $-6^{\circ} 59' 50''$ LS dan bujur tempat $110^{\circ} 21' 04''$ BT dan azimuth kiblat $294^{\circ} 31' 10.48''$ UB.

1. Hasil perhitungan azimuth bintang Rigel

- GHA bintang : $278^{\circ} 40' 18''$
- LHA bintang : $29^{\circ} 01' 22''$
- Tinggi bintang : $61^{\circ} 12' 56.13''$
- SHA bintang : $281^{\circ} 05.2'$
- Dek bintang : $-8^{\circ} 10.5'$
- RA bintang : 5j 15mnt 39.2dtk
- Arah bintang : $84^{\circ} 31' 48.02''$ SB
- Azimuth bintang : $264^{\circ} 31' 48''$ UTSB

2. Hasil azimuth bintang Rigel menggunakan aplikasi Stellarium



Gambar IV.7 Data Rigel Aplikasi Stellarium

Tabel IV.1 Perbandingan nilai azimuth bintang Rigel

Perhitungan Sendiri	Stellarium
264° 31' 48" UTBS	265° 44' 59.3" UTBS

Nilai azimuth yang diperoleh tersebut perbedaannya 1°13'11.3". Dan untuk mengaplikasikannya terhadap Theodolite tidak terlalu berpengaruh karena pada Theodolite nilainya susah untuk dihaluskan.

Dalam penelitian kali ini, penulis melakukan pengamatan empat kali dimana satu kali di malam hari menggunakan bintang Rigel, dan satu kali pengamatan di siang hari menggunakan cahaya Matahari sebagai penentuan arah kiblat. Pengukuran kiblat ini dilakukan di Masjid At-Taqwa Karonsih Utara dengan lintang tempat -6° 59' 50" LS dan bujur tempat 110° 21' 04" BT dan azimuth kiblat 294° 31' 10.48" UB.

1. Pengukuran pertama dengan bintang Rigel

Pengukuran kiblat dengan bintang Rigel dilakukan pada tanggal 11 Desember 2022 03:00 WIB, data-datanya sebagai berikut:

Data Bintang Rigel	11 Desember 2022
Waktu Bidik Bintang Rigel	03:00 WIB
Waktu Terbit Bintang Rigel	17:30:12.46 WIB
Waktu Tenggelam Bintang Rigel	05:38:17.4 WIB
SHA Bintang	281° 05.2'

GHA Bintang	300° 36'42"
LHA Bintang	50° 59'46"
Deklinasi	-8° 10.5'
Ketinggian Bintang Rigel	39° 30'70.2"
Jarak Zenith Bintang Rigel	50° 29'52.98"
Azimuth Bintang Rigel	265° 9'12.2"
Azimuth Kiblat	294° 31' 10.48"
Beda Azimuth	29° 21'58.8"

Pengukuran kiblat dengan bintang Rigel berhasil dilakukan. Pada saat itu posisi langit sangat mendukung untuk penulis melakukan pengamatan dimana langitnya cerah dan bisa melihat banyak bintang. Dan untuk bintang Rigel ini sangatlah mudah penulis mengidentifikasi karena Rigel termasuk bintang terang dan letaknya ditimur bintang tiga sejajar (Alnilam, Alnitak, Mintaka).

2. Pengukuran kedua dengan azimuth Matahari

Pengukuran kiblat dengan cahaya matahari dilakukan pada tanggal 11 Desember 2022 jam 09:15, data-datanya sebagai berikut:

Data Matahari	11 Desember 2022
Waktu Bidik Matahari	09:15 WIB
Deklinasi 1	-22° 58'40"

Deklinasi 2	-22° 58'52"
Equation Of Time 1	0° 06'58"
Equation Of Time 2	0° 06'57"
Ketinggian Matahari	53° 29'9.93"
Jarak Zenith Matahari	36° 30'50.07"
Azimuth Matahari	119° 41'6.59"
Azimuth Kiblat	294° 31' 10.48"
Beda Azimuth	174° 50'3.88"

Pengukuran menggunakan azimuth matahari berhasil dilakukan, dan pengukuran arah kiblat ini sebagai akurasi dari pengukuran arah kiblat menggunakan acuan azimuth bintang Rigel.



Gambar IV.8 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel 11 Desember 2022.¹¹⁸

¹¹⁸ Dokumentasi diambil setelah pengamatan.



Gambar IV.9 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari 11 Desember 2022.¹¹⁹

Hasil komparasi pertama menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari mempunyai selisih 0,3 cm. Untuk mengetahui kemelencangan tersebut menggunakan rumus yaitu $\tan K = \text{selisih} / \text{panjang}$ sehingga $\tan K = 0,3 / 50 \text{ cm} = 0^\circ 20' 37,57''$. Jadi kelemcengannya adalah **$0^\circ 20' 37,57''$** .

3. Pengukuran ketiga dengan bintang Rigel

Pengukuran kiblat dengan bintang Rigel dilakukan pada tanggal 04 Januari 2023 jam 02:00 WIB, data-datanya sebagai berikut:

Data Bintang Rigel	04 Januari 2023
Waktu Bidik Bintang Rigel	02:00 WIB
Waktu Terbit Bintang Rigel	16:01:47:59 WIB

¹¹⁹ Dokumentasi diambil setelah pengamatan

Waktu Tenggelam Bintang Rigel	04:06:17.45 WIB
SHA Bintang	281° 05.2'
GHA Bintang	309° 13'36"
LHA Bintang	59° 34'38.67"
Deklinasi	-8° 10.6'
Ketinggian Bintang Rigel	30° 59'7.32"
Jarak Zenith Bintang Rigel	59° 0'52.68"
Azimuth Bintang Rigel	264° 38'18.3"
Azimuth Kiblat	294° 31' 10.48"
Beda Azimuth	29° 52'52.16"

Pengukuran kiblat dengan bintang Rigel berhasil dilakukan. Pada saat itu posisi langit sangat mendukung untuk penulis melakukan pengamatan dimana langitnya cerah dan bisa melihat banyak bintang. Dan untuk bintang Rigel ini sangatlah mudah penulis mengidentifikasi karena Rigel termasuk bintang terang dan letaknya ditimur bintang tiga sejajar (Alnilam, Alnitak, Mintaka).

4. Pengukuran keempat dengan azimuth Matahari

Pengukuran kiblat dengan cahaya matahari dilakukan pada tanggal 04 Januari 2023 jam 09:15, data-datanya sebagai berikut:

Data Matahari	04 Januari 2023
---------------	-----------------

Waktu Matahari	Bidik	08:45 WIB
Deklinasi 1		-22° 45'55"
Deklinasi 2		-22° 45'40"
Equation Of Time 1		-0° 04'37"
Equation Of Time 2		-0° 04'39"
Ketinggian Matahari		44° 52'54.33"
Jarak Matahari	Zenith	45° 7'5.67"
Azimuth Matahari		119° 2'19.16"
Azimuth Kiblat		294° 31' 10.48"
Beda Azimuth		175° 28'51.31"

Pengukuran menggunakan azimuth matahari berhasil dilakukan, dan pengukuran arah kilat ini sebagai akurasi dari pengukuran arah kiblat menggunakan acuan azimuth bintang Rigel.



Gambar IV.10 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel 04 Januari 2023.¹²⁰



Gambar IV.11 Arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari 04 Januari 2023.¹²¹

Hasil komparasi kedua menggunakan azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari mempunyai selisih 0,2 cm. Untuk mengetahui kemelencengan tersebut menggunakan rumus yaitu $\tan K = \text{selisih} / \text{panjang}$ sehingga $\tan K = 0,2 / 50 \text{ cm} = 0^\circ 13' 45,05''$. Jadi kelemcengannya adalah **$0^\circ 13' 45,05''$** .

Dari komparasi penelian tersebut menghasilkan kemelencengan yang masih berada pada kemelencengan yang diperkenankan, dimana untuk wilayah Indonesia batas maksimal kemelencengan adalah $0^\circ 24'$. Dari semua hasil penelitian, penulis membandingkan garis kiblat menggunakan acuan penentuan arah kiblat

¹²⁰ Dokumentasi diambil setelah pengamatan.

¹²¹ Dokumentasi diambil setelah pengamatan

menggunakan azimuth Matahari dengan azimuth bintang Rigel terlihat menghasilkan selisih yang sangat kecil, karena keduanya sama-sama merupakan bintang jadi akurasi relative sama, akan tetapi membidik Matahari lebih mudah karena objek benda langitnya sangat jelas daripada bintang Rigel yang harus dicari terlebih dahulu dan perbedaan lainnya adalah azimuth Matahari digunakan di siang hari dan azimuth Bintang Rigel digunakan pada malam hari. Selain itu untuk menentukan arah kiblat menggunakan azimuth bintang Rigel harus mengetahui Terbit dan Terbenam bintang Rigel.dengan rumus sebagai berikut:

Penulis pada kesempatan kali ini menggunakan data yang terdapat di Almanak Nautica, oleh karena itu beberapa langkah untuk mengetahui Asensio rekta bendat tersebut, yaitu:

Perhitungan terbit dan terbenam bintang dapat diperhitungkan, data-data yang diperlukan yaitu:

1. Tanggal dan Bulan yang akan dicari terbit dan terbenamnya bintang Rigel
2. *Ascensio Recta* Bintang (ARb) pukul 00:00 GMT
3. *Deklinasi* Bintang (δ_b), pukul 00:00 GMT
4. Lintang (ϕ) dan Bujur Tempat (λ) serta Bujur Daerah (BD)

Langkah-langkah perhitungan terbit dan terbenam planet adalah sebagai berikut :

1. Untuk mencari Asensio rekta bintang cukup dengan rumus:
$$RA \text{ bintang} = 360^\circ - SHA \text{ bintang,}$$
 Untuk hasilnya dibagi 15 karena untuk diubah menjadi jam

2. $\cos h = -\tan \phi \times \tan \delta_p^{122}$
3. $t = h / 15$
4. LSTM (*Local Sidereal Time at Midnight*).

- 21 September = 0j	- 21 Maret = 12 j
- 21 Oktober = 2 j	- 21 April = 14 j
- 21 November = 4 j	- 21 Mei = 16 j
- 21 Desember = 6 j	- 21 Juni = 18 j
- 21 Januari = 8 j	- 21 Juli = 20 j
- 21 Februari = 10 j	- 21 Agustus = 22 j

Untuk menentukan LSTM pada tanggal tertentu harus dilakukan interpolasi data dengan rumus :

$$\text{LSTM} = A - (A - B) \times C / I$$

A = data pertama

B = data kedua

C = jarak tanggal yang mau dicari dari tanggal 21

I = interval hari dari tanggal 21 Bulan sebelum dan tanggal 21 Bulan sesudah

Contoh untuk menentukan LSTM tanggal 11 Desember, maka :

$$\begin{aligned} \text{LSTM} &= A - (A - B) \times C / I \\ &= 4 \text{ j} - (4 \text{ j} - 6 \text{ j}) \times 20 / 30 \\ &= 5 \text{ j } 20 \text{ m } 00 \text{ d} \end{aligned}$$

Data “A” adalah data pertama yakni 21 November yakni 4 j, data “B” adalah data kedua yakni 6 j, data “C” bernilai 22 dikarenakan jarak dari tanggal 21 November sampai tanggal 13 Desember adalah 22, data “I” bernilai 30 karena interval dari data pertama dan data kedua adalah 30 hari.

5. KWD (Koreksi Waktu Daerah) = $(BD - \lambda) / 15$

¹²² Slamet, *Ilmu...*, h. 37

6. $TP \text{ (Transit bintang)} = (ARb / 15) - LSTM + KWD$
7. $Terbit = TP - t$
8. $Terbenam = TP + t$

Contoh menentukan terbit dan terbenam bintang Rigel pada tanggal 11 Desember 2022 dengan koodinat lintang tempat - 6° 59' 50" LS dan bujur tempat 110° 21' 04" BT

$$- SHAb = 281^{\circ} 05.2'$$

$$- \delta p = - 8^{\circ} 10.5'$$

Langkah-langkah :

1. Untuk mencari Asesiorekta bintang cukup dengan rumus:

$$RA \text{ bintang} = 360^{\circ} - SHA \text{ bintang}$$

$$= 360^{\circ} - 281^{\circ} 05.2'$$

$$= 78^{\circ} 54' 48'' : 15$$

$$= 5^{\circ} 15' 39.2''$$
2. $\cos h = - \tan \varphi \times \tan \delta p$

$$= - \tan - 6^{\circ} 59' 50'' \times \tan - 8^{\circ} 10.5'$$

$$= 91^{\circ} 0' 37''$$
3. $t = h / 15$

$$= 91^{\circ} 0' 37'' / 15$$

$$= 6j 4m 2.47d$$
4. $LSTM = A - (A - B) \times C / I$

$$= 4j - (4j - 6j) \times 20 / 30$$

$$= 5j 20m 00d$$
5. $KWD = (BD - \lambda) / 15$

$$= (105^{\circ} - 110^{\circ} 21' 04'') / 15$$

$$= - 0j 21m 24.27d$$
6. $TP = (ARb / 15) - LSTM + KWD$

$$= (78^{\circ} 54' 48'' : 15) - 5j 20m 00d + (- 0j 21m 24.27d)$$

$$= - 0j 25m 45.07d$$
7. $Terbit = TP - t$

$$= - 0j 25m 45.07d - 6j 4m 2.47d$$

$$\begin{aligned} &= 17 : 30 : 12:46 \text{ WIB} \\ 8. \text{ Terbenam} &= TP + t \\ &= - 0j 25m 45.07d + 6j 4m 2.47d \\ &= 05 : 38 : 17.4 \text{ WIB} \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

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

1. Perhitungan manual azimuth bintang Rigel bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat dan metode azimuth bintang Rigel bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat yang merupakan salah satu alternatif penentuan arah kiblat pada malam hari, karena pada dasarnya semua benda langit bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat dengan catatan mengetahui nilai azimuth bintang tersebut kemudian menghitung beda azimuth tersebut dengan rumus beda azimuth = azimuth kiblat – azimuth bintang. Penentuan arah kiblat menggunakan azimuth bintang bisa dilakukan kapan saja dan dimana saja selama pengamat mengetahui waktu terbit dan terbenamnya bintang tersebut dan bintang tersebut sudah di atas ufuk atau tidak, dan bintang Rigel ini hanya bisa diamati pada bumi bagian langit Selatan. Semakin ke kutub Utara semakin tidak bisa untuk diamati.
2. Akurasi dari pengukuran arah kiblat menggunakan acuan azimuth bintang Rigel dapat dikatakan akurat karena hasil perhitungan dari beda azimuth bintang Rigel dan azimuth Matahari dari kedua komparasi adalah $0^{\circ} 20' 37,57''$ dan $0^{\circ} 13' 45.05''$. Hasil ini tidaklah melebihi batas maksimal kemelencengan di Indonesia yaitu $0^{\circ} 24'$ menurut *ihthiyah al-qiblah* dikarenakan objek pembidikan berupa satu titik pusat bintang tersebut sehingga pengamat dapat memastikan bahwa titik bidik benar-benar berada di

tengah lensa teropong *Theodolite*, hal ini berbeda dengan Matahari yang pembidikannya hanya menggunakan pantulan cahaya yang belum tentu berada tepat di pusat Matahari.

3. Rasi Bintang Orion dengan letak secara internasional menunjukkan ke arah barat dapat dijadikan sebagai penentu arah kiblat untuk daerah yang berada di timur Makkah, berhubung Indonesia terletak di timur Makkah maka Rasi Bintang Orion ini dapat digunakan sebagai acuan arah kiblat.

B. SARAN

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

1. Metode azimuth bintang Rigel dalam penelitian ini menggunakan data-data bintang yang terdapat dalam Almanak Nautica, dimana dalam Almanak Nautica ini untuk SHA bintang tidak dalam bentuk perhari atau perjam melainkan tiga hari sekali sama karena bisa dikatakan pergerakan bintang itu cukup relatif. Oleh karena itu perlu diperhatikan dan dibandingkan dengan data-data yang terdapat dalam Jean Meeus, Ephemeris, dan lain-lain.
2. Metode azimuth bintang Rigel ini salah satu metode yang bisa digunakan dalam penentuan arah kiblat. Oleh karena itu masih banyak benda langit yang bisa dijadikan sebagai acuan penentuan arah kiblat. Maka kita perlu melakukan kajian terhadap benda-benda langit lainnya untuk dijadikan sebagai acuan arah kiblat, sehingga semakin memperbanyak khazanah keilmuaan untuk pengukuran arah kiblat.
3. Penggunaan azimuth bintang hanya sebagai alternatif pengukuran arah kiblat, penggunaannya kurang disarankan untuk pengamat yang baru belajar mengenai keilmuaan falak dan astronomi, karena

dikhawatirkan akan salah dalam mengidentifikasi sebuah bintang, dan akan menimbulkan kesalahan dalam pengukuran kiblat.

C. PENUTUP

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT penulis ucapkan sebagai ungkapan rasa syukur karena telah menyelesaikan skripsi ini. Meski masih ada banyak kekurangan dan kelemahan dari berbagai sisi. Namun demikian penulis berdo'a dan berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya. Atas saran dan kritik konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini, penulis ucapkan terima kasih. *Wallahu a'lam bi as Shawab.*

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Abdurrahman bin Muhammad Awwad Al-Jaziry. 1699. *Kitabul Fiqh „Ala Madzahibil Arba“ah*, Beirut: Dar Ihya At turats Al araby.
- Al-Ja’fiyyi, Al-Imam Abi‘, and Abdillah Muhammad Ibnu Ismail Ibnu Ibrahim. “Shahih Bukhari, Juz 1.” *Beirut-Libanon: Darrul kutub Ilmiah* (1992).
- Al-Naisaburi, Muslim bin al-Hajjāj. 1954. *Ṣoḥīḥ Muslim*, Jilid I Beirut: Dār Ihyā’ al-Turaṣ al- ‘Araby.
- Anam, Ahmad Syifaul. 2015. *Perangkat Rukyat Non Optik Kajian Terhadap Model Penggunaan Dan Akurasinya*. 1st ed. Semarang: Karya Abadi Jaya.
- Arifin, Zainul. 2012. *Ilmu Falak Cara Menghitung Dan Menentukan Arah Kiblat, Awal Waktu Shalat, Kalender Penanggalan, Awal Bulan Qomariyah (Hisab Kontemporer)*, Yogyakarta: LUKITA.
- As Shabuni, Muhammad Ali. 1983. *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, Surabaya: Bina Ilmu.
- Azhari, Susiknan. 2005. *Ensiklopedia hisab rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Center, Defense Mapping Agency. Topographic. 1973. *Glossary Of Mapping, Charting, And Geodetic Term*. 3rd ed. United States: University of Michigan Library.
- Djambek, Saadoe’ddin. 1958. *Arah Qiblat Dan Tjara Menghitungnja Dengan Djalan Ilmu Ukur Segi Tiga Bola*. Kedua. Djakarta: Tintamas.
- Ichtiyanto. 1981, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Badan Hisab Rukyat Depag RI.

- Izzuddin, Ahmad. 2010, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Riski Putra.
- Khazin, Muhyiddin. 2008, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- . 2005. *Kamus Ilmu Falak*. Pertama. Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Hambali, Slamet. 2011, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat Dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, ed. Abu Rokhmad, 1st ed, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo.
- . 2013. *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Edited by Ahmad Fadholi and Ismail Khudari. 1st ed. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Indrianto, Nur dan Bambang Suomo, 2002, *Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*, Jakarta: BPFE.
- Nawawi, Hadawi. 1989, *Metode Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Noor, Juliansyah. 2011, *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*,. Jakarta: Kencana.
- Prastowo, Andi. 2011, *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*,. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Qulub, Siti Tatmainul. 2017. *Ilmu Falak Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*. 1st ed. Depok: Rajawali Press.
- Rojak, Encep Abdul. *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*, Al-Ahkam, Volume 27, Nomor 2, Oktober 2017.
- Sukandarrumidi. 2012, *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tim Penyusun Fakultas Syari'ah, *Pedoman Penulisan Skripsi*

Program Sarjana Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, (Semarang: UIN Walisongo, 2019)

Jurnal

Budiwati, Anisah. "Tingkat Istiwa', Global Positioning System(GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat." *Al-Ahkam* 26, no. 1 (2016).

Ephemeris 2022 berupa PDF

Ephemeris 2023 berupa PDF

Gautama, S. Eka. 2010, *ASTRONOMI DAN ASTROFISIKA.*, Makassar: SMA Negeri 1 Makassar. https://perpustakaan.gunungsitolikota.go.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/M2YzM2VkMml3NGRmMGZiOWM2NjQ0Y2U1YjNjYzgzM2Y5MDkxMmM5Yw==.pdf

Jurnal Sadri S. Saputra dan Muammar Bakri, Implementasi Rasi Bintang Navigasi Bugis Perspektif Ilmu Falak, (Makassar: Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Alauddin Makassar, 2020).

Jurnal Imam Fauzi, dkk, *Astro Numerologi: Konstelasi Orion sebagai Penanda Arah Kiblat (Telaah Kritis terhadap QS. Albaqarah Ayat 144)*, (Jember: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember, 2020).

Kementerian Agama RI. *Almanak Hisab Rukyat*, pdf.

Skripsi M Ali Romdhon, *Studi Analisis Penggunaan Bintang sebagai Penunjuk Arah Kiblat Nelayan (Studi Kasus Kelompok Nelayan "Mina Kencana" Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*. (Semarang : Fakultas Syariah Dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2012).

The Nautical Almanac 2022 berupa PDF.

The Nautical Almanac 2023 berupa PDF.

Tugas Akhir Wiyandi Nurrahman, *Perancangan Informasi Mengenai Manfaat Rasi Bintang Bagi Kehidupan Manusia Melalui Media Instalasi Interaktif*. (Bandung :

Fakultas Desain Universitas Komputer Indonesia
Bandung, 2018).

Internet

https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_rasi_bintang.

https://id.wikipedia.org/wiki/Rasi_bintang.

<https://text-id.123dok.com/document/7q02d6rxy-teknik-dokumentasi-teknik-pengumpulan-data.html>.

<https://barripandapa.wordpress.com/2013/12/15/94/>.

<https://www.kompas.com/edu/read/2021/05/18/123400771/siswa-ketahui-4-rasi-bintang-sebagai-penunjuk-arah?page=all>.

<https://ilmugeografi.com/astronomi/bintang-orion>.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_\(rasi_bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Orion_(rasi_bintang)).

<https://www.kompasiana.com/quippervideo/5b56a4716ddcae6e4d731173/ini-dia-fakta-menarik-rasi-bintang-yang-jarang-diketahui-orang>.

<https://www.infoastronomy.org/2019/01/fakta-fakta-menarik-rasi-bintang-orion.html>.

<https://ilmugeografi.com/astronomi/bintang-rigel>.

<https://www.gramedia.com/best-seller/rigel/>.

<https://earthsky.org/brightest-stars/blue-white-rigel-is-orions-brightest-star/>.

<https://telescopeobserver.com/rigel-star-facts/>.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Rigel>.

<https://www.universeguide.com/star/24436/rigel>.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Deklinasi>.

https://poltekpelni.ac.id/wp-content/uploads/2020/06/Tugas-X-ASTRO-N.II_ABCDE-@.pptx.

<https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Greenwich+hour+angle>.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Azimut>.

https://en.wikipedia.org/wiki/Nautical_almanac.

[https://thenauticalalmanac.com/TNACompact/2022_Nautical
Almanac_compact_version.pdf](https://thenauticalalmanac.com/TNACompact/2022_Nautical_Almanac_compact_version.pdf).

[http://hahorason.blogspot.com/2014/04/data-data-yang-
terdapat-didalam-almanak.html?m=0](http://hahorason.blogspot.com/2014/04/data-data-yang-terdapat-didalam-almanak.html?m=0).

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Isna Rosa Fitria
Tempat/Tanggal Lahir : Kab. Semarang, 19 Januari 1999
Nama Orang Tua : Muhamad Fatah Yasin dan Slamet Jariyah
Alamat : RT 01 RW 001 Dsn. Nglembu
Ds. Ngrapah Kec. Banyubiru Kab. Semarang
Email : isna99rosa@gmail.com
No. Hp : 085 866 870 566

Pendidikan Formal:

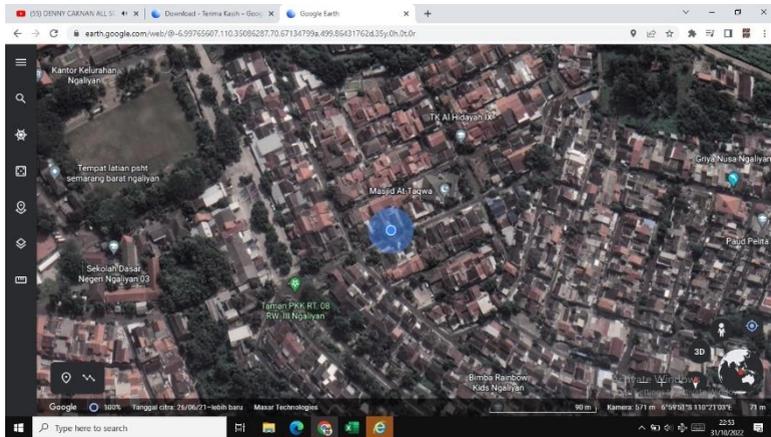
1. RA Mashitoh Demakan Banyubiru (2002-2004)
2. MI Nurul Huda Demakan Banyubiru (2004-2010)
3. SMPN 1 Banyubiru (2010-2013)
4. SMA Takhassus Al-Qur'an Kalibeber Wonosobo (2013-2016)
5. UIN Walisongo Semarang (2016-2022)

Pendidikan Non Formal:

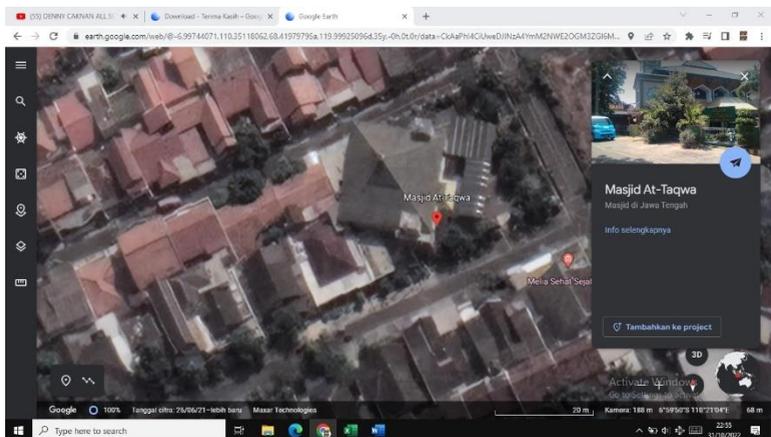
1. Pondok Pesantren Al-Asy'ariyyah Kalibeber Wonosobo (2013-2016)
2. Pesantren Life Skill Daarun Najaah Semarang (2016-2022)

Lampiran- lampiran

Lampiran: Koordinat Kos Muslim Google Earth.



Lampiran: Koordinat Masjid At-Taqwa Google Earth.



Lampiran: Data Matahari Ephemeris 03 Desember 2022

3 Desember 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	250° 47' 30"	-0.39°	249° 11' 49"	-22° 03' 40"	0.9858654	16° 13.39"	23° 26' 17"	10 m 24 s
1	250° 50' 02"	-0.39°	249° 14' 32"	-22° 04' 01"	0.9858587	16° 13.40"	23° 26' 17"	10 m 23 s
2	250° 52' 34"	-0.38°	249° 17' 14"	-22° 04' 23"	0.9858520	16° 13.40"	23° 26' 17"	10 m 22 s
3	250° 55' 06"	-0.38°	249° 19' 56"	-22° 04' 44"	0.9858453	16° 13.41"	23° 26' 17"	10 m 21 s
4	250° 57' 38"	-0.37°	249° 22' 39"	-22° 05' 06"	0.9858387	16° 13.41"	23° 26' 17"	10 m 20 s
5	251° 00' 10"	-0.37°	249° 25' 21"	-22° 05' 27"	0.9858320	16° 13.42"	23° 26' 17"	10 m 19 s
6	251° 02' 43"	-0.36°	249° 28' 04"	-22° 05' 48"	0.9858254	16° 13.43"	23° 26' 17"	10 m 18 s
7	251° 05' 15"	-0.36°	249° 30' 46"	-22° 06' 09"	0.9858187	16° 13.43"	23° 26' 17"	10 m 17 s
8	251° 07' 47"	-0.35°	249° 33' 29"	-22° 06' 30"	0.9858121	16° 13.44"	23° 26' 17"	10 m 16 s
9	251° 10' 19"	-0.35°	249° 36' 12"	-22° 06' 52"	0.9858055	16° 13.45"	23° 26' 17"	10 m 15 s
10	251° 12' 51"	-0.35°	249° 38' 54"	-22° 07' 13"	0.9857989	16° 13.45"	23° 26' 17"	10 m 14 s
11	251° 15' 23"	-0.34°	249° 41' 37"	-22° 07' 34"	0.9857923	16° 13.46"	23° 26' 17"	10 m 13 s
12	251° 17' 55"	-0.34°	249° 44' 19"	-22° 07' 55"	0.9857857	16° 13.47"	23° 26' 17"	10 m 12 s
13	251° 20' 27"	-0.33°	249° 47' 02"	-22° 08' 15"	0.9857791	16° 13.47"	23° 26' 17"	10 m 11 s
14	251° 22' 59"	-0.33°	249° 49' 45"	-22° 08' 36"	0.9857725	16° 13.48"	23° 26' 17"	10 m 10 s
15	251° 25' 31"	-0.32°	249° 52' 27"	-22° 08' 57"	0.9857659	16° 13.49"	23° 26' 17"	10 m 09 s
16	251° 28' 03"	-0.32°	249° 55' 10"	-22° 09' 18"	0.9857594	16° 13.49"	23° 26' 17"	10 m 08 s
17	251° 30' 35"	-0.31°	249° 57' 53"	-22° 09' 39"	0.9857528	16° 13.50"	23° 26' 17"	10 m 07 s
18	251° 33' 08"	-0.31°	250° 00' 35"	-22° 09' 59"	0.9857463	16° 13.51"	23° 26' 17"	10 m 06 s
19	251° 35' 40"	-0.30°	250° 03' 18"	-22° 10' 20"	0.9857397	16° 13.51"	23° 26' 17"	10 m 05 s
20	251° 38' 12"	-0.30°	250° 06' 01"	-22° 10' 41"	0.9857332	16° 13.52"	23° 26' 17"	10 m 04 s
21	251° 40' 44"	-0.29°	250° 08' 43"	-22° 11' 01"	0.9857267	16° 13.53"	23° 26' 17"	10 m 03 s
22	251° 43' 16"	-0.29°	250° 11' 26"	-22° 11' 22"	0.9857202	16° 13.53"	23° 26' 17"	10 m 02 s
23	251° 45' 48"	-0.28°	250° 14' 09"	-22° 11' 42"	0.9857137	16° 13.54"	23° 26' 17"	10 m 01 s
24	251° 48' 20"	-0.28°	250° 16' 52"	-22° 12' 03"	0.9857072	16° 13.54"	23° 26' 17"	10 m 00 s

*) for mean equinox of date

Lampiran: Data Matahari Ephemeris 11 Desember 2022

11 Desember 2022

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	258° 54' 36"	0.47°	257° 55' 52"	-23° 58' 27"	0.9847556	16° 14.40"	23° 26' 17"	6 m 59 s
1	258° 57' 08"	0.47°	257° 58' 37"	-23° 58' 40"	0.9847508	16° 14.40"	23° 26' 17"	6 m 58 s
2	258° 59' 41"	0.47°	258° 01' 22"	-23° 58' 52"	0.9847459	16° 14.50"	23° 26' 17"	6 m 57 s
3	259° 02' 13"	0.48°	258° 04' 07"	-23° 59' 05"	0.9847411	16° 14.50"	23° 26' 17"	6 m 56 s
4	259° 04' 46"	0.48°	258° 06' 52"	-23° 59' 17"	0.9847363	16° 14.50"	23° 26' 17"	6 m 54 s
5	259° 07' 18"	0.48°	258° 09' 37"	-23° 59' 30"	0.9847315	16° 14.51"	23° 26' 17"	6 m 53 s
6	259° 09' 50"	0.48°	258° 12' 22"	-23° 59' 42"	0.9847268	16° 14.51"	23° 26' 17"	6 m 52 s
7	259° 12' 23"	0.48°	258° 15' 07"	-23° 59' 54"	0.9847220	16° 14.52"	23° 26' 17"	6 m 51 s
8	259° 14' 55"	0.48°	258° 17' 52"	-23° 00' 07"	0.9847173	16° 14.52"	23° 26' 17"	6 m 50 s
9	259° 17' 28"	0.49°	258° 20' 37"	-23° 00' 19"	0.9847125	16° 14.53"	23° 26' 17"	6 m 49 s
10	259° 19' 60"	0.49°	258° 23' 22"	-23° 00' 31"	0.9847078	16° 14.53"	23° 26' 17"	6 m 48 s
11	259° 22' 32"	0.49°	258° 26' 07"	-23° 00' 43"	0.9847030	16° 14.54"	23° 26' 17"	6 m 46 s
12	259° 25' 05"	0.49°	258° 28' 52"	-23° 00' 56"	0.9846983	16° 14.54"	23° 26' 17"	6 m 45 s
13	259° 27' 37"	0.49°	258° 31' 37"	-23° 01' 08"	0.9846936	16° 14.55"	23° 26' 17"	6 m 44 s
14	259° 30' 10"	0.49°	258° 34' 22"	-23° 01' 20"	0.9846889	16° 14.55"	23° 26' 17"	6 m 43 s
15	259° 32' 42"	0.49°	258° 37' 07"	-23° 01' 32"	0.9846842	16° 14.56"	23° 26' 17"	6 m 42 s
16	259° 35' 14"	0.49°	258° 39' 52"	-23° 01' 44"	0.9846796	16° 14.56"	23° 26' 17"	6 m 41 s
17	259° 37' 47"	0.49°	258° 42' 37"	-23° 01' 55"	0.9846749	16° 14.57"	23° 26' 17"	6 m 40 s
18	259° 40' 19"	0.50°	258° 45' 22"	-23° 02' 07"	0.9846702	16° 14.57"	23° 26' 17"	6 m 38 s
19	259° 42' 52"	0.50°	258° 48' 08"	-23° 02' 19"	0.9846656	16° 14.57"	23° 26' 17"	6 m 37 s
20	259° 45' 24"	0.50°	258° 50' 53"	-23° 02' 31"	0.9846609	16° 14.58"	23° 26' 17"	6 m 36 s
21	259° 47' 56"	0.50°	258° 53' 38"	-23° 02' 43"	0.9846563	16° 14.58"	23° 26' 17"	6 m 35 s
22	259° 50' 29"	0.50°	258° 56' 23"	-23° 02' 54"	0.9846517	16° 14.59"	23° 26' 17"	6 m 34 s
23	259° 53' 01"	0.50°	258° 59' 08"	-23° 03' 06"	0.9846471	16° 14.59"	23° 26' 17"	6 m 33 s
24	259° 55' 34"	0.50°	259° 01' 53"	-23° 03' 17"	0.9846425	16° 14.60"	23° 26' 17"	6 m 31 s

*) for mean equinox of date

Lampiran: Data Bintang Almanac Nautical 18 (17) Oktober 2022

October 16, 17, 18 UT (Sun, Mon, Tue) 2022 October 16 to Oct. 18 UT

DST = 01:00 UTC - 03:00 sec. ΔT = TT(UT) - 461262 sec

Mercury			Jupiter			Saturn			Signs			Moon			2022 October 16 to Oct. 18 UT			
Day	GMST	UT	GMST	UT	GMST	UT	GMST	UT	Day	GMST	UT	GMST	UT	Day	GMST	UT	GMST	UT
1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

Lampiran: Data Bintang Almanac Nautical 03 (02) Desember 2022

November 30, 01, 02 UT (Wed, Thu, Fri) 2022 November 30 to Dec. 02 UT

DST = 01:00 UTC - 03:00 sec. ΔT = TT(UT) - 461262 sec

Mercury			Jupiter			Saturn			Signs			Moon			2022 November 30 to Dec. 02 UT			
Day	GMST	UT	GMST	UT	GMST	UT	GMST	UT	Day	GMST	UT	GMST	UT	Day	GMST	UT	GMST	UT
1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

Lampiran: Data Bintang Almanac Nautical 04 (03) Desember 2022

December 03, 04, 05 UT (Sat., Sun., Mon.) DUT1 = UT-UTC = +4818 mSec ΔT = TT-UT1 = +641899 mSec 2022 December 03 to Dec. 05 UT

Stars										Stars										Stars										Stars													
RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star
1	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000							

Lampiran: Data Bintang Almanac Nautical 11 (10) Desember 2022

December 09, 10, 11 UT (Fri., Sat., Sun.) DUT1 = UT-UTC = +4818 mSec ΔT = TT-UT1 = +641899 mSec 2022 December 09 to Dec. 11 UT

Stars										Stars										Stars										Stars													
RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star	RA	Dec	Mag	Star
1	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000	180°00'	00°00'	180000							

Lampiran: Data Bintang Almanac Nautical 04 (03) Januari 2023

The image displays a multi-column grid of tables from the Nautical Almanac. Each table contains data for various stars, including their names, magnitudes, and celestial coordinates. The tables are organized into columns for different star groups and rows for specific stars. The data is presented in a structured, tabular format, typical of nautical almanacs.

Lampiran: Data Matahari Ephemeris 04 Januari 2023

4 Januari 2023

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	283° 29' 54"	0.12"	284° 29' 27"	-22° 46' 10"	0.9832962	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 36 s
1	283° 23' 27"	0.12"	284° 32' 12"	-22° 45' 55"	0.9832960	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 37 s
2	283° 25' 49"	0.13"	284° 34 37"	-22° 45' 40"	0.9832959	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 39 s
3	283° 28' 33"	0.13"	284° 37 43"	-22° 45' 24"	0.9832957	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 40 s
4	283° 31' 05"	0.14"	284° 40' 27"	-22° 45' 09"	0.9832956	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 41 s
5	283° 33' 38"	0.14"	284° 43' 12"	-22° 44' 54"	0.9832955	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 42 s
6	283° 36' 11"	0.15"	284° 45' 56"	-22° 44' 38"	0.9832953	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 43 s
7	283° 38' 44"	0.15"	284° 48' 41"	-22° 44' 23"	0.9832952	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 44 s
8	283° 41' 17"	0.15"	284° 51' 26"	-22° 44' 07"	0.9832951	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 45 s
9	283° 43' 50"	0.16"	284° 54' 11"	-22° 43' 51"	0.9832951	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 46 s
10	283° 46' 22"	0.16"	284° 56' 56"	-22° 43' 36"	0.9832950	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 48 s
11	283° 48' 55"	0.17"	284° 59' 41"	-22° 43' 20"	0.9832949	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 49 s
12	283° 51' 28"	0.17"	285° 02' 25"	-22° 43' 04"	0.9832949	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 50 s
13	283° 54' 01"	0.18"	285° 05' 10"	-22° 42' 49"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 51 s
14	283° 56' 54"	0.18"	285° 07' 55"	-22° 42' 33"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 52 s
15	283° 59' 07"	0.19"	285° 10' 40"	-22° 42' 17"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 53 s
16	284° 01' 39"	0.19"	285° 13' 25"	-22° 42' 01"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 54 s
17	284° 04' 12"	0.20"	285° 16' 09"	-22° 41' 45"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 56 s
18	284° 06' 45"	0.20"	285° 18' 54"	-22° 41' 29"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 57 s
19	284° 09' 18"	0.20"	285° 21' 39"	-22° 41' 13"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 58 s
20	284° 11' 51"	0.21"	285° 24' 24"	-22° 40' 57"	0.9832948	16' 15.93"	23° 26' 17"	-4 m 59 s
21	284° 14' 24"	0.21"	285° 27' 08"	-22° 40' 40"	0.9832949	16' 15.93"	23° 26' 17"	-5 m 00 s
22	284° 16' 56"	0.22"	285° 29' 53"	-22° 40' 24"	0.9832949	16' 15.93"	23° 26' 17"	-5 m 01 s
23	284° 19' 29"	0.22"	285° 32' 38"	-22° 40' 08"	0.9832950	16' 15.93"	23° 26' 17"	-5 m 02 s
24	284° 22' 02"	0.23"	285° 35' 22"	-22° 39' 52"	0.9832951	16' 15.93"	23° 26' 17"	-5 m 03 s

*) For mean equations of time.

Lampiran: Observasi/Pengamatan



