

**STUDI ANALISIS BINTANG ALTAIR SEBAGAI  
ACUAN PENENTUAN ARAH KIBLAT  
SKRIPSI**

Disusun Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1)



Disusun Oleh:

**MUCHAMMAD ABDUL CHAFID**

**1802046056**

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2022**

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

AHMAD SYIFAUL ANAM, MH.

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muchammad Abdul Chafid

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

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

Nama : Muchammad Abdul Chafid

NIM : 1802046056

Prodi : Ilmu Falak

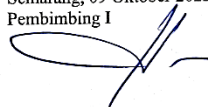
Judul : **Studi Analisis Bintang Altair Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat**

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

Demikian harap menjadi maklum.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Semarang, 09 Oktober 2022  
Pembimbing I



**Ahmad Syifaul Anam, MH.**  
**NIP. 199307102019031008**

Muhammad Nurkhanif, MSI.

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eks

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muchammad Abdul Chafid

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

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

Nama : Muchammad Abdul Chafid

NIM : 1802046056

Prodi : Ilmu Falak

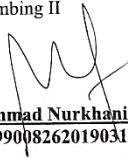
Judul : **Studi Analisis Bintang Altair Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat**

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

Demikian harap menjadi maklum.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Semarang, 09 Oktober 2022  
Pembimbing II



**Muhammad Nurkhanif, MSI.**  
**NIP. 199008262019031008**

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Alamat: Jl. Prof. Dr. HAMKA Kampus III Ngaliyan Telp. (024) 7601291 Semarang 50185

## PENGESAHAN

Naskah skripsi Saudara,

Nama : Muchammad Abdul Chafid  
NIM : 1802046056  
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak  
Judul : **Studi Analisis Bintang Altair Sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat**

Telah ditujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus dengan predikat **CUMLAUDE**, pada tanggal:

**28 Oktober 2022**

dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 tahun akademik 2021/2022.

Semarang, 09 November 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji I,

**Ahmad Munif, M.S.I**

NIP. 19860306201503 1 006

Sekretaris/Penguji II,

**Muhammad Nurkhanif, M.S.I**

NIP. 19900826201903 1 008

Penguji III,

**Dr. Fachrudin Aziz, Lc., M.S.I**

NIP. 19810911201601 1 901

Penguji IV,

**M. Ihtirozun Ni'an, M.S.I**

NIP. 1990710201903 1 008

Pembimbing I,

**Ahmad Syifaul Anam, S.H.I., M.H.**

NIP. 19800120200312 1 001

Pembimbing II,

**Muhammad Nurkhanif, M.S.I**

NIP. 19900826201903 1 008

## MOTTO

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ  
وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

*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.  
(QS. Al An'am [6] : 97).<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Dewan Penterjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta: Mujamma' Khadim al Haramain asy Syarifain al Malik Fahd li thiba'at al Mushaf asy Syarif, 1971), 203.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Kedua orang tua penulis bapak **Maskuri** dan ibu **Islami** yang senantiasa tidak pernah berhenti mendukung dan memberi dorongan baik lahiriyah maupun bathiniyah serta mereka berdua yang selalu penulis harapkan Doa dan Ridhonya.

Adik penulis Ahmad Asnawi dan seluruh keluarga besar penulis alm. bapak Masnan (kakek), alm. bapak Wajirun (kakek), alm. ibu Samini (Nenek), alm. ibu Sumitrah (Nenek), dan seluruh saudara yang tidak bisa penulis cantumkan satu-persatu.

Kepada orang tua ideologis penulis Kyai dan Guru yang selalu setia membimbing penulis dulu, sekarang dan waktu yang akan datang. Doa dan Ridho ilmu dari para murobbi yang selalu penulis harapkan. Semoga beliau semua diberikan kesehatan, umur panjang dan berlimpah keberkahan.

Seluruh teman dan sahabat penulis yang ikut serta dalam perkembangan hidup penulis saya ucapkan terimakasih. Semoga kalian semua selalu dalam keadaan bahagia di dunia dan akhirat.

Aamiin....

## 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 satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 30 September 2022



Deklarator

Muchammad Abdul Chafid  
NIM 1802046056

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

### A. Konsonan

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| ء = `  | ز = z  | ق = q |
| ب = b  | س = s  | ك = k |
| ت = t  | ش = sy | ل = l |
| ث = ts | ص = sh | م = m |
| ج = j  | ض = dl | ن = n |
| ح = h  | ط = th | و = w |
| خ = kh | ظ = zh | ه = h |
| د = d  | ع = ‘  | ي = y |
| ذ = dz | غ = gh |       |
| ر = r  | ف = f  |       |

### B. Vokal

#### 1. Vokal Pendek

◌َ - = Fathah ditulis “a” contoh فَتَحَ *fataha*

◌ِ - = Kasrah ditulis “i” contoh عَلِمَ *alima*

◌ُ - = Dammah ditulis “u” contoh حَسُنَ *hasuna*

#### 2. Vokal Rangkap

◌َ + ي = Fathah dan ya mati ditulis “ai” كَيْفَ *kaifa*



و + َ = Fathah dan waw mati ditulis “au” حَوْلَ *haulā*

### 3. Vokal Panjang

أ + َ = Fathah dan alif ditulis “a>” contoh قَالَ *qa>la*

ي + ِ = Kasrah dan ya ditulis “i>” contoh قِيلَ *qi>la*

و + ُ = Dammah dan waw ditulis “u>” contoh يُقُولُ

*yaqu>lu*

### C. Diftong

|      |    |
|------|----|
| أَي  | Ay |
| أَوْ | Aw |

### D. Syaddah ( ّ -)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطّبّ *al-thibb*

### E. Kata Sandang ( ال... )

Kata sandang ( ال... ) ditulis dengan al-... misalnya الصناعة = *al-shina'ah*. Al- ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

## F. Ta' Marbutah ( ة )

Setiap ta' marbutah ditulis dengan “h” misalnya  
المعيشة الطبيعية = *al-ma'isyah al-thabi'iyah*

## ABSTRAK

Bintang menjadi salah satu benda langit yang paling sering diamati oleh manusia, selain menjadi petunjuk arah mata angin, Bintang juga bisa dijadikan penentuan arah kiblat asalkan mengetahui nilai azimuth Bintang tersebut. Salah satunya adalah Bintang Altair yang terdapat didalam rasi Aquila. Keberadaan Bintang Altair bisa dijadikan sebagai alternatif penentu arah kiblat dimalam hari jika disiang hari terjadi kendala, dengan cara mengamati posisi Bintang tersebut. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mencoba meneliti dan menganalisis Bintang Altair sebagai penentu arah kiblat serta akurasinya.

Penelitian ini dimaksud untuk mengetahui bagaimana metode penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair dan bagaimana tingkat keakurasian metode penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

Penelitian ini bersifat kepustakaan (*library research*) dan tergolong ke dalam penelitian kualitatif. Data primenya diambil dari buku Almanak Nautika. Data sekundernya dari Aplikasi Stellarium dan berupa buku-buku, dokumen-dokumen, jurnal-jurnal yang memuat seputar arah kiblat sebagai pendukung dari data primer. Adapun analisis datanya menggunakan metode deskriptif analisis.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan. Pertama, hanya dengan melihat arah Bintang Altair diwaktu tertentu sama halnya menghdap kiblat, dengan menggunakan rumus:

$$WK = (X / 15) + (Merpas - (0^{\circ} 03' 56,55'' \times Tanggal)) + KWD.$$

Kedua, hasil dari perhitungan rumus arah kiblat menggunakan Bintang Altair akurat, dikarenakan selisih azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat hanya selisih 3 sampai 4 menit busur.

**Kata Kunci:** *Arah Kiblat, Bintang Altair*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puja dan puji dari hamba kepada sang pencipta penulis haturkan kepada kehadiran Allah Swt atas segala limpahan rahmat, karunia dan nikmat-Nya. Kepada dambaan hati pelipur lara dan cahaya hidup Nabi Muhammad SAW yang kita harapkan syafaat-Nya kelak di hari akhir. Sehingga penulis bisa dengan lancar dan dalam keadaan bahagia menuntaskan tugas akhir pendidikan Sarjana Progam Strata 1 (S1). Dengan judul skripsi **STUDI ANALISIS BINTANG ALTAIR SEBAGAI ACUAN PENENTUAN ARAH KIBLAT**

Hanya ucapan terimakasih dari penulis kepada semua pihak yang dengan ikhlas dan tulus membimbing dalam perjalanan menuntaskan tugas akhir ini. Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dari hasil penelitian yang telah penulis lakukan. Melalui pengantar ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, bapak Maskuri dan Ibu Islami yang berkat doa ketulusan dan kasih sayang beliau, penulis bisa menuntaskan tugas akhir ini dengan semangat.
2. Yusrin Gandini Sugiharto yang tidak pernah bosan-bosan mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsinya.
3. Ahmad Syifaul Anam, MH., selaku pembimbing I dan juga wali dosen penulis yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa prodi Ilmu Falak khususnya. Dengan kesabaran dan keikhlas beliau alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

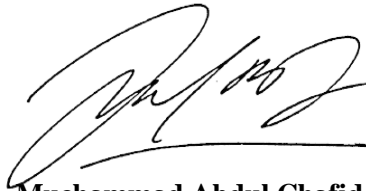
4. Muhammad Nurkhanif, MSI., selaku pembimbing II atas bimbingan, koreksi-koreksi dan arahan yang diberikan. Dengan kesabaran dan keikhlas beliau alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang, atas terciptanya sistem akademik serta menjadikan kampus *Go-Green* dan Universitas yang berbasis kesatuan ilmu pengetahuan.
6. Dr. H. Muhammad Arja Imroni, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta Dr. H. Ali Imron, M.Ag., selaku wakil Dekan I, H. Tolkhah, M.A., selaku wakil Dekan II dan Dr. K.H Ahmad Izzuddin, M.Ag., selaku wakil Dekan III beserta para stafnya yang telah memberikan izin dan memberikan fasilitas selama masa perkuliahan.
7. Ahmad Munif, M.SI, selaku Ketua Jurusan Ilmu Falak dan Sekretaris Jurusan Dr. Fakhruddin Aziz Lc, M.A., atas segala pembelajaran dan kesempatan belajarnya.
8. Seluruh Dosen Fakultas Syari'ah dan Hukum khususnya dan Dosen UIN Walisongo Semarang secara umum. Terimakasih telah memberikan pengetahuan dan ilmu dalam masa perkuliahan.
9. Keluarga besar MAQDIS (Mutakhorrijin Qudsiyyah di Semarang).
10. Teman-teman posko KKN RDR 64 UIN WALISONGO “mantab” (Muttaqin, Ucin, Windy, Udin, Wiwid, Efa, Nopek, Evin, Alya, Nida, Atik, Mirqa, Talia, Devi)

11. Teman-teman diskusi KARTU TANI (Zain, Feno, Usman, Anas, Muttaqin, Syafiq, Syihab, Faiz)
12. Serta seluruh pihak yang telah membantu dan mensukseskan proses penyusunan skripsi ini.

Segala kebaikan yang telah penulis terima, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan berharap kepada Allah Swt, kalian semua selalu diberikan keberkahan dan kebahagiaan dunia akhirat. Penulis menyadari bahwa penelitian dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, akan tetapi semoga menjadi penambah khazanah keilmuan penulis khususnya dan pembaca pada umumnya, Aamiin.

Semarang, 30 September 2022

Penulis



**Muchammad Abdul Chafid**  
**NIM. 1802046056**

## DAFTAR ISI

|  |       |
|--|-------|
| COVER .....                            | i     |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING .....           | ii    |
| PENGESAHAN .....                       | iv    |
| MOTTO.....                             | v     |
| PERSEMBAHAN .....                      | vi    |
| DEKLARASI .....                        | vii   |
| PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN ..... | viii  |
| ABSTRAK .....                          | xi    |
| KATA PENGANTAR.....                    | xii   |
| DAFTAR ISI.....                        | xv    |
| DAFTAR TABEL .....                     | xviii |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xix   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                | 20    |
| A. Latar Belakang .....                | 20    |
| B. Rumusan Masalah .....               | 26    |
| C. Tujuan Penelitian.....              | 26    |
| D. Manfaat Peneltian.....              | 26    |
| E. Telaah Pustaka.....                 | 27    |
| F. Metode penelitian .....             | 31    |
| G. Sistematika Penelitian .....        | 35    |

|   |            |
|---|------------|
| <b>BAB II KONSEP UMUM DAN METODE PENENTUAN ARAH KIBLAT .....</b>                    | <b>36</b>  |
| A. Pengertian Arah Kiblat.....  | 36         |
| B. Sejarah Arah Kiblat .....  | 38         |
| C. Dasar Hukum Menghadap Kiblat .....   | 42         |
| D. Metode Penentuan Arah Kiblat .....   | 49         |
| E. Alat Ukur Dalam Menentukan Arah Kiblat .....                                     | 58         |
| <b>BAB III METODE PERHITUNGAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN BINTANG ALTAIR .....</b>      | <b>68</b>  |
| A. Tinjauan Umum Tentang Bintang Altair.....  | 68         |
| B. Rumus Arah Kiblat dengan Bintang Altair .....                                    | 77         |
| C. Pengaplikasian Rumus dalam penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair..... | 83         |
| <b>BAB IV ANALISIS METODE ARAH KIBLAT DENGAN MENGGUNAKAN BINTANG ALTAIR .....</b>   | <b>88</b>  |
| A. Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Metode Bintang Altair.....                 | 88         |
| B. Analisis Akurasi Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Bintang Altair .....          | 95         |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   | <b>110</b> |
| A. Kesimpulan.....  | 110        |
| B. Saran saran .....  | 111        |
| C. Penutup.....   | 112        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>  | <b>113</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>  | <b>118</b> |
| Lampiran I.....   | 118        |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Lampiran II.....           | 129 |
| Lampiran III .....         | 133 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP ..... | 135 |

## DAFTAR TABEL

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 3.1 Data Rasi Aquila .....  | 71  |
| Tabel 3.2 Objek-objek di Rasi Aquila.....                                 | 72  |
| Tabel 3.3 Waktu terbit dan terbenam Rasi Aquila .....                     | 73  |
| Tabel 3.4 Terbit dan Terbenam Bintang Altair. ....                        | 77  |
| Tabel 4.1 Perbandingan nilai azimuth 15 Febuari 2022.....                 | 97  |
| Tabel 4.2 Perbandingan nilai azimuth 15 Maret 2022. ....                  | 98  |
| Tabel 4.3 Perbandingan nilai azimuth 15 Maret 2022. ....                  | 99  |
| Tabel 4.4 Perbandingan nilai azimuth 15 Mei 2022.....                     | 100 |
| Tabel 4.5 Perbandingan nilai azimuth 15 Juni 2022. ....                   | 101 |
| Tabel 4.6 Perbandingan nilai azimuth 15 Juli 2022. ....                   | 102 |
| Tabel 4.7 Perbandingan nilai azimuth 15 Agustus 2022.....                 | 103 |
| Tabel 4.8 Perbandingan nilai azimuth 15 September 2022.....               | 104 |
| Tabel 4.9 Perbandingan nilai azimuth 15 Oktober 2022.....                 | 105 |
| Tabel 4.10 Perbandingan nilai azimuth 15 November 2022. ....              | 106 |
| Tabel 4. 11 Perbandingan nilai azimuth 15 Desember 2022.....              | 107 |
| Tabel 4.12 Selisih azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat.<br>..... | 108 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 2.1 Rashdul Kiblat Global .....                                   | 54  |
| Gambar 2.2 Google Earth.....   | 66  |
| Gambar 2.3 Qibla Locator.....  | 67  |
| Gambar 3.1 Rasi Aquila dilangit malam .....                              | 70  |
| Gambar 3.2 Rasi Aquila .....   | 73  |
| Gambar 3.3 Bintang Altair dilangit malam. ....                           | 74  |
| Gambar 3.4 Bintang Altair dan Matahari. ....                             | 75  |
| Gambar 3.5 Segitiga musim panas. ....                                    | 76  |
| Gambar 4.1 Azimuth Bintang .....   | 88  |
| Gambar 4.2 Posisi Bintang menunjukkan ke Arah kiblat. ....               | 90  |
| Gambar 4. 3 Posisi azimuth kiblat.....                                   | 91  |
| Gambar 4.4 Data Bintang Altair 15 Febuari 2022 di Stellarium. ....       | 97  |
| Gambar 4.5 Data Bintang Altair 15 Maret 2022 di Stellarium. ...          | 98  |
| Gambar 4.6 Data Bintang Altair 15 Maret 2022 di Stellarium. ...          | 99  |
| Gambar 4.7 Data Bintang Altair 15 Mei 2022 di Stellarium. ...            | 100 |
| Gambar 4.8 Data Bintang Altair 15 Juni 2022 di Stellarium. ...           | 101 |
| Gambar 4.9 Data Bintang Altair 15 Juli 2022 di Stellarium. ...           | 102 |
| Gambar 4.10 Data Bintang Altair 15 Agustus 2022 di Stellarium<br>.....   | 103 |
| Gambar 4.11 Data Bintang Altair 15 September 2022 di<br>Stellarium. .... | 104 |
| Gambar 4.12 Data Bintang Altair 15 Oktober 2022 di Stellarium.<br>.....  | 105 |
| Gambar 4.13 Data Bintang Altair 15 November 2022 di<br>Stellarium. ....  | 106 |
| Gambar 4. 14 Data Bintang Altair 15 Desember 2022 di<br>Stellarium. .... | 107 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Masalah kiblat merupakan masalah arah, yaitu arah yang dituju ketika melaksanakan shalat, dari posisi yang mengarah tepat ke ka'bah ataupun mengarah ke arah posisi ka'bah.<sup>2</sup>

Dalam berbagai kitab fiqh, para ulama' telah sepakat bahwa keabsahan ibadah utama umat islam adalah shalat, salah satunya ditentukan oleh ketepatan menghadap mengarah kiblat. Karena itulah menghadap kiblat tidak dapat dilepaskan dari umat islam. Kiblat dalam hal ini adalah ka'bah (*baitullah*) di makkah, yang merupakan satu arah yang menyatukan umat islam dalam melaksanakan shalat.<sup>3</sup> Bagi orang yang berada di kota makkah dan sekitarnya tentunya tidak ada masalah dan mudah untuk menghadap kiblat. Namun, bagi orang yang berada jauh dari kota Makkah tentunya akan menimbulkan permasalahan tersendiri dalam menghadap kiblat.<sup>4</sup>

Dari masa ke masa metode penentuan arah kiblat mengalami perkembangan, baik dengan alat maupun metode pengukurannya. Diantara alat-alat tersebut yaitu: *Theodolite*<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Abdullah Ibrahim, *Ilmu Falak antara Fiqih dan Astronomi*, (Yogyakarta: Fajar Pustaka Baru, 2016), 19.

<sup>3</sup> Achmad Jaelani DKK, *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa dan Software*, (Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra 2012), 1.

<sup>4</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta : Buana Pustaka, 2004) 47.

<sup>5</sup> Theodolite adalah alat yang digunakan untuk menentukan tinggi dan azimuth suatu benda langit. Alat ini mempunyai dua buah sumbu "vertikal", untuk

yang dimana ketelitian alat tersebut bisa mencapai detik busur derajat, sehingga penggunaan alat tersebut sangat akurat dalam menentukan arah kiblat. Ada juga alat seperti *Rubu' mujayyab*,<sup>6</sup> *Tongkat Istiwa'*,<sup>7</sup> *Kompas*<sup>8</sup> dan lain-lain. Sedangkan untuk metodenya bisa menggunakan Matahari, planet, Angin, bulan, Bintang dan lain-lain.

Metode yang sering digunakan dan praktis pengaplikasiannya dalam penentuan arah kiblat adalah menggunakan Matahari, karena Matahari memiliki sinar yang terang disetiap waktunya dan bayangan sinarnya di manfaatkan ketika posisi Matahari berada diatas Ka'bah atau bisa disebut dengan *Yaumul Rashdul Kiblat*, secara umum Rashdul kiblat hanya menggunakan tongkat atau benda lain yang tegak lurus

---

melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu “horizontal”, untuk melihat skala azimuthnya, sehingga teropong yang digunakan untuk membidik benda langit dapat bebas bergerak kesemua arah. Lihat : Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 217.

<sup>6</sup> Rubu' mujayyab adalah suatu alat untuk menghitung fungsi geometris yang sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda langit pada lingkaran vertikal. Berbentuk seperempat lingkaran dan dalam astronomi disebut dengan kuadran. Lihat : Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 69. dan Susiknan Azhari, *Ensiklopedi* 181.

<sup>7</sup> Tongkat istiwa' merupakan tongkat biasa yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar di tempat terbuka yang terkena cahaya Matahari. Berfungsi sebagai alat bantu untuk menentukan arah Timur-Barat, waktu duhur, serta ketinggian Matahari. Dahulu dikenal dengan istilah Gnomon. Lihat: Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 105.

<sup>8</sup> Kompas adalah alat yang digunakan untuk mengetahui arah. Didalamnya terdapat jarum bermagnet yang selalu menunjukkan arah Utara dan Selatan. Akan tetapi arah Utara yang ditunjukkan bukan merupakan arah Utara sejati melainkan arah Utara magnetic. Sehingga diperlukan adanya koreksi deklinasi kompas terhadap arah jarum kompas. Lihat: Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005) 31.

diletakkan di tempat yang terkena pancaran sinar Matahari, arah bayangan tersebut merupakan arah kiblat.<sup>9</sup>

Selain metode *rashdul kiblat* ada juga metode penentuan arah kiblat menggunakan teori sudut atau bisa disebut dengan azimuth kiblat, azimuth kiblat ini merupakan garis atau arah yang menunjuk ke Ka'bah. Untuk mengetahui arah tersebut maka harus mengetahui lintang tempat dan bujur tempat daerah yang akan diukur arah kiblatnya dan juga harus mengetahui lintang makkah  $21^{\circ} 25' 21,17''$  LU dan bujur makkah  $39^{\circ} 49' 34,56''$  BT.<sup>10</sup>

Dari sekian banyak benda langit, Matahari bukan satu-satunya benda langit yang dapat dijadikan penentuan arah kiblat, karena bisa jadi cuaca pada siang hari mendung bahkan turun hujan sehingga menjadi kendala saat melakukan pengamatan dengan Matahari. Namun masih ada metode lain jika pada siang hari terdapat kendala dalam penentuan arah kiblat yaitu dengan benda langit yang memiliki cahaya cukup terang seperti Bulan, Bintang, Planet, dan sekumpulan benda langit seperti rasi Bintang dan sebagainya. Semua benda langit dapat dijadikan penentuan arah kiblat yaitu dengan mengetahui azimuth benda langit tersebut dan mengkalibrasi ke azimuth kiblat.<sup>11</sup>

Ketika pada malam hari menghadap ke atas langit tampak dari bumi kita seolah-olah ada atapnya yang dihiasi

---

<sup>9</sup> Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak*, 67.

<sup>10</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2011) 30.

<sup>11</sup> Abdullah Ibrahim, *Ilmu Falak antara Fiqih dan Astronomi*, (Yogyakarta: Fajar Pustaka Baru, 2016), 61.

banyak Bintang yang membentuk suatu pola yaitu *rasi* atau *konstelasi*.<sup>12</sup> Orang Yunani kuno telah menetapkan suatu rasi Bintang yang mengikuti bentuk, sehingga mudah bagi mereka untuk mengenalinya, seperti bentuk binatang atau benda-benda lainnya. Maka hanya dengan mengetahui bentuk rasi tertentu, itu bisa menunjukkan arah mata angin. Ada 4 rasi Bintang yang biasa digunakan untuk menentukan arah, yaitu :

*Pertama* rasi Bintang Ursa Mayor atau Biduk yang berarti beruang besar dan biasa dijadikan patokan untuk menunjukkan arah utara oleh nelayan. *Kedua* rasi Bintang Orion rasi Bintang tertua yang dikenal manusia yang berarti Bintang pemburu dan digunakan untuk menunjukkan arah barat. *Ketiga* rasi Bintang Scorpio atau Kalajengking rasi Bintang ini adalah salah satu rasi Bintang zodiak dan digunakan untuk menunjukkan arah tenggara atau timur. *Keempat* rasi Bintang Crux rasi Bintang yang dianggap paling kecil, rasi ini menyerupai bentuk layang-layang dan digunakan sebagai penunjuk arah selatan.

Dari data *International Astronomical Union (IAU)*, telah mencatat ada 88 jenis rasi Bintang modern. Pengelompokan rasi itu didasari jelasnya batasan-batasan antar rasi Bintang satu dengan Bintang lainnya. Salah satu dari 88 rasi Bintang ada yang namanya Rasi Aquila, Rasi ini merupakan konstelasi langit utara yang dapat ditemukan dekat dengan ekuator langit, dalam bahasa Latin Rasi Aquila berarti

---

<sup>12</sup> Rasi Bintang atau konstelasi adalah pola imajiner atau sekelompok Bintang yang terang berhubungan membentuk suatu pola atau konfigurasi khusus.

"Elang", Bintang paling terang yang berda di rasi Aquila adalah Altair.<sup>13</sup>

Nama Altair berasal dari bahasa arab الطائر النسر *An-nasr At-ta'ir* yang berarti “Elang yang terbang”. Menurut bangsa arab, nama Altair juga digunakan untuk nama rasi Bintang, terdiri dari  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  Aquilae dan berkemungkinan merujuk pada kebudayaan Babilonia dan Sumerian, dimana Bintang ini disebut sebagai Eagle Star.<sup>14</sup>

Altair merupakan Bintang paling terang ke 12 di langit malam dan Bintang paling terang di rasi Aquila, Altair juga Bintang putih deretan utama yang terletak pada jarak 16,73 tahun cahaya dari Bumi dan bermagnitudo 0,76 dapat dilihat dari bumi dengan mata telanjang.<sup>15</sup>

Cara menemukan Bintang Altair, pertama mencari segitiga musim panas dahulu yang dipimpin oleh Vega Bintang yang paling terang di segitiga musim panas, kemudian Bintang terang kedua disebelah kanan bawah untuk adalah Bintang Altair, kemudian untuk mencari Bintang terang lainnya yaitu Bintang Deneb disebelah kiri bawah Bintang Vega. Bintang Vega, Altair, Deneb disebut segitga musim panas karena munculnya Bintang tersebut pada awal musim panas di

---

<sup>13</sup> Astronomy Trek “*Star Constellation Facts: Aquila*” <https://www.astronomytrek.com/star-constellation-facts-aquila/> di akses pada 22 Juni 2022.

<sup>14</sup> Wikipedia. “*Altair*” <https://id.wikipedia.org/wiki/Altair> di akses pada 22 Juni 2022.

<sup>15</sup> Star Facts “*Altair*” <https://www.star-facts.com/Altair/> di akses pada 23 Juni 2022.



belahan bumi utara, di Indonesia asterisma segitiga musim panas terlihat sedikit ke utara, dengan ketinggian sekitar 35 sampai 75 derajat dari cakrawala utara.<sup>16</sup>

Telah disebutkan diatas bahwa menentukan arah kiblat tidak hanya mengacu pada metode Matahari saja, akan tetapi ada metode lain yang dapat di gunakan dalam menentukan arah kiblat dimalam hari yaitu dengan benda langit lainnya asalkan mengetahui azimuth benda langit tersebut. Untuk menentukan Bintang mana yang menjadi tolok ukur untuk menentukan arah maka membutuhkan alat peta langit yang bisa untuk mengetahui nama Bintang beserta Rasinya seperti Sky Map, Stellarium, Mobile Observatory dan lain-lain.

Keistimewaan menggunakan metode ini menentukan arah kiblat dengan Bintang Altair dilakukan pada malam hari, jika berada dialam bebas terdapat kendala dalam penentuan arah kiblat cukup menghadap ke arah Bintang Altair di jam tertentu sama halnya menghadap ke arah kiblat, Bintang Altair ini merupakan Bintang yang mudah ditebak, karena objek yang dijadikan acuan berupa satu titik dan bermagnitudo 0,76 sehingga mudah diamati secara langsung tanpa menggunakan alat dengan mata telanjang.

Dari uraian itu penulis tertarik untuk membahas penentuan arah kiblat dimalam hari menggunakan azimuth Altair yaitu dengan judul STUDI ANALISIS BINTANG ALTAIR SEBAGAI ACUAN PENENTUAN ARAH

---

<sup>16</sup> Info Astronomi “*Temukan Segitiga Musim Panas di Langit Malam*” <https://www.infoastronomy.org/2013/08/temukan-segitiga-musim-panas-di-langit.html> di akses pada 23 Juni 2022.

KIBLAT, dalam penelitian ini penulis lebih fokus menganalisis Bintang Altair dan perhitungan azimuthnya, serta metode untuk menentukan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka penulis telah merumuskan beberapa pokok masalah yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini. Adapun rumusan masalah tersebut adalah :

1. Bagaimana metode penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair?
2. Bagaimana keakurasian penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair?

## **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui metode arah kiblat menggunakan Bintang Altair.
2. Untuk mengetahui keakurasian penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

## **D. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan berguna untuk:

1. Mengembangkan keilmuan khususnya ilmu falak di Indonesia.
2. Mengembangkan teknik alternatif penentuan arah kiblat.
3. Mengetahui metode penentuan arah kiblat dengan Bintang Altair dan akurasinya.
4. Bahan informasi bagi peneliti yang ingin meneliti masalah yang serupa.

## **E. Telaah Pustaka**

Pada dasarnya sebagai suatu karya ilmiah, skripsi harus memiliki sumber kepustakaan yang jelas, valid dan relevan dengan apa yang akan dibahas. Telaah pustaka dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran atau informasi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti, sehingga nantinya tidak terjadi penelitian yang sama. Sejauh penelusuran yang telah penulis lakukan, belum pernah ditemukan tulisan secara spesifik dan mendetail yang membahas tentang metode penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair. Adapun penelitian terdahulu yang berhubungan dengan tulisan ini, penulis merangkum beberapa sumber yang sejalan dengan bahasan yang diteliti.

Skripsi Muhamad Firlu Yanto dengan judul “STUDI ANALISIS PENENTUAN WAKTU RASDU AL-QIBLAH HARIAN BINTANG MENGGUNAKAN ASTROLABE RHI” dalam skripsi ini dijelaskan tentang penentuan arah kiblat dengan menggunakan alat Astrolabe RHI dimalam hari

sebagai opsi ketika terhambatnya pengukuran arah kiblat di siang hari saat Matahari tertutup awan. Karena kebanyakan alat penentuan arah kiblat masih mengacu pada Matahari. Dari hasil pengukuran arah kiblat menggunakan astrolabe RHI hanya selisih 2' Busur hingga 1° busur, bukanlah hal yang sangat berpengaruh tidak lebih dari 2° dan masih bisa ditoleril.<sup>17</sup>

Skripsi Abdullah Sampulawa dengan judul “PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN AZIMUT PLANET” (Analisis Posisi Planet Sebagai Salah Satu Metode Penentuan Arah Kiblat)” dalam skripsi ini menjelaskan bagaimana metode azimuth planet digunakan dalam menentukan arah kiblat. Di banding dengan acuan Matahari metode tersebut sangat akurat untuk menentukan arah kiblat, dikarenakan hanya membidik satu titik objek dan dilakukan secara langsung dengan mata, sehingga dapat di pastikan bahwa lensa tropong *theodolite* benar-benar berada dititik bidik, posisi planet semakin jauh dari zenit maka pengukuran semakin akurat. Berbeda dengan Matahari yang mana pembidikanya sinar yang bisa jadi titik bidik tidak pas tengah Matahari.<sup>18</sup>

Skripsi Nizma Nur Rahmi dengan judul “STUDI ANALISIS AZIMUTH BINTANG ACRUX SEBAGAI

---

<sup>17</sup> Muhamad Firli Yanto, *Studi analisis penentuan waktu rasdu al-qiblah harian Bintang menggunakan astrolabe RHI*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2019.

<sup>18</sup> Abdullah Sampulawa, *Penentuan arah kiblat menggunakan azimuth planet (Analisis posisi planet sebagai salah satu metode penentuan arah kiblat)*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.

ACUAN PENENTUAN ARAH KIBLAT” yang menjelaskan bahwa azimuth Bintang acrux dijadikan sebuah metode dalam penentuan arah kiblat. Metode tersebut dapat dijadikan metode penentuan arah kiblat yang akurat.<sup>19</sup>

Skripsi Sobirin dengan judul “PENENTUAN ARAH KIBLAT BERDASARKAN AZIMUTH BULAN (Studi Akurasi Arah Kiblat di Masjid Ulul Albab Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)” skripsi ini menjelaskan metode azimuth bulan dijadikan penentuan arah kiblat, yang langsung dipraktekkan ke masjid UIN Malang. Dan hasil penelitiannya terdapat selisih berkisar 27 menit dan arah kiblat berada disebelah selatan sejauh selisihnya tadi, nilai selisih tersebut masih dapat di toleril karena sangat kecil tidak sampai derajat hanya kisaran menit saja.<sup>20</sup>

Skripsi M. Ali Romdhon dengan judul “STUDI ANALISIS PENGGUNAAN BINTANG SEBAGAI PENUNJUK ARAH KIBLAT NELAYAN (Studi Kasus Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)” yang menjelaskan tentang penggunaan Bintang sebagai penunjuk arah kiblat, hasil

---

<sup>19</sup>Nizma Nur Rahmi, *Studi analisis azimuth Bintang acrux sebagai acuan penentuan arah kiblat*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2018.

<sup>20</sup>Sobirin, *Penentuan arah kiblat berdasarkan azimuth bulan (Studi akurasi arah kiblat di masjid Ulul Albab UIN Maulana Malik Ibrahim Malang)*, Skripsi Fakultas Syari'ah UIN Malang, 2012.

penelitiannya adalah nelayan menggunakan Bintang panjer atau planet venus sebagai penunjuk arah kiblat.<sup>21</sup>

Skripsi Imam Saruji, dengan judul “PENENTUAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN AZIMUTH BINTANG dan PLANET”, dimana menjelaskan bahwa penentuan arah kiblat menggunakan azimuth Bintang dan planet adalah sebuah metode menentukan arah kiblat berdasarkan pada posisi sembarang Bintang dan planet. Dan metode tersebut dapat dijadikan alternatif untuk menentukan arah kiblat yang akurat.<sup>22</sup>

Jurnal Samsul Hakim dengan judul “Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat dimalam Hari” dalam jurnal tersebut dijelaskan cara penentuan arah kiblat dimalam hari dengan menggunakan Bintang Rigel. Dalam penelitian ini menggunakan metode azimuth kiblat, dibanding dengan Matahari tingkat keakurasiannya sama akuratnya. Penentuan arah kiblat menggunakan acuan Bintang Rigel dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti Matahari dalam pengukuran arah kiblat dimalam hari, karena penentuan arah kiblat menggunakan metode azimuth kiblat hanyalah tentang bagaimana cara mengetahui titik arah dari utara sejati

---

<sup>21</sup> M. Ali Romdhon *Studi analisis penggunaan Bintang sebagai penunjuk arah kiblat (Studi kasus kelompok Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara)*, Skripsi Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2012.

<sup>22</sup> Imam Saruji, “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Dan Planet” (Skripsi Fakultas Syari’ah dan Ekonomi Islam IAIN Antasari, 2016).

diatas permukaan bumi dengan bantuan benda-benda langit yang telah ditentukan titik koordinatnya.<sup>23</sup>

Jurnal Nur Hidayatullah el-Banjary dengan judul “Menentukan Arah Kiblat dengan Hembusan Angin (Perspektif Fiqh dan Sains)”, yang menjelaskan tentang penentuan arah kiblat dengan metode hembusan angin yang diukur menggunakan suhu udara dan temperature udara. Metode ini sangat tidak akurat, ketidak-akuratan-nya mencapai 45 derajat, bahkan lebih. Maka tidak bisa digunakan sebagai pedoman penentuan arah kiblat, kecuali dalam keadaan darurat.<sup>24</sup>

Jurnal Samsudin, Ubaidillah, Masriah dengan judul “Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Bebas Pada Malam Hari Dalam Penentuan Arah Kiblat”, jurnal ini menjelaskan tentang penentuan arah kiblat menggunakan arah Bintang, Keberadaan benda-benda langit dapat menjadi instrument navigasi yang menjadi acuan dalam menentukan arah kiblat dengan mengamati posisi Bintang.<sup>25</sup>

## **F. Metode penelitian**

Metode penelitian adalah suatu metode cara kerja untuk dapat memahami obyek yang menjadi sasaran yang

---

<sup>23</sup> Samsul Halim, *Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat Dimalam Hari*, Al-Afaq Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi Fakultas Syariah UIN Mataram Vol. 2, No. 1, 2020.

<sup>24</sup> Nur Hidayatullah el-Banjary, *Menentukan Arah Kiblat dengan Hembusan Angin*, Jurnal Al-Marshad Vol 2, No. 1, 2016.

<sup>25</sup> Samsudin, dkk., *Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Bebas pada Malam Hari dalam Penentuan Arah Kiblat*, Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam Vol. 4, No. 1, Juni 2019.

menjadi ilmu pengetahuan yang bersangkutan atau pedoman cara seorang ilmuwan mempelajari dan memahami lingkungan-lingkungan yang dipahami.<sup>26</sup> Dalam pembuatan skripsi penentuan arah kiblat dengan Bintang Altair ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat kepustakaan (*library research*) dan tergolong ke dalam penelitian eksperimental, karena penelitian ini akan mencari waktu yang tepat dalam penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

Penelitian ini dimulai dengan mencari azimuth kiblat tempat yang akan dicari arah kiblatnya terlebih dahulu, kemudian mencari waktu kiblat atau waktu dimana Bintang Altair berada di azimuth yang sama dengan azimuth kiblat, untuk mengetahui nilai azimuth Bintang Altair pada jam tersebut penulis melakukan perhitungan lagi dengan menggunakan rumus azimuth Bintang.

### **2. Sumber Data**

#### **a. Data Primer<sup>27</sup>**

Dalam penelitian ini data primer diperoleh dari Almanak Nautika yaitu untuk mendapatkan data astronomi yang digunakan dalam perhitungan mencari waktu kiblat dan azimuth Bintang Altair.

---

<sup>26</sup> Soerjono Soekamto, *Pengantar Penelitian Hukum*, (Jakarta: UI Press, 1986), 67.

<sup>27</sup> Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya (responden). Raihan, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Universitas Islam Jakarta, 2017) 81.



### **b. Data Sekunder**<sup>28</sup>

Untuk memperjelas tulisan dalam penelitian maka data sekunder diambil dari Aplikasi Stellarium Mobile dan dokumentasi buku-buku, makalah, jurnal, serta tulisan lain yang memuat semua tentang arah kiblat.

## **3. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam melakukan penelitian, karena mendapatkan data adalah tujuan utama dalam penelitian.<sup>29</sup> Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data pada penelitian ini yaitu:

### **a. Dokumentasi**

Dalam penelitian ini, Penulis mengumpulkan data dokumen berupa data-data astronomi yang memuat tentang Bintang Altair yang terdapat didalam Almanak Nautika, seperti nilai deklinasi Bintang, asensiorekta Bintang dan nilai SHA Bintang (*Siderial Hour Angle*) atau sudut jam Bintang. Setelah mendapatkan data kemudian memasukan nilai tersebut ke dalam perhitungan yang akan dijelaskan pada isi penelitian. Selain itu data dokumen diambil dari jurnal ilmiah, buku-buku, artikel, internet, dan data-data

---

<sup>28</sup> Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung yang biasanya diperoleh dari data yang di dokumentasikan. Raihan, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Universitas Islam Jakarta, 2017) 81.

<sup>29</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: CV. Alfabeta, 2016), 308.

lainnya yang berhubungan dengan penentuan arah kiblat.

#### **b. Eksperimen**

Dalam penelitian ini, penulis melakukan eksperimen dengan beberapa perhitungan waktu kiblat menggunakan Bintang Altair untuk mendapatkan waktu yang tepat dalam menentukan arah kiblat.

#### **4. Teknik Analisis Data**

Setelah data-data terkumpul, kemudian data tersebut dianalisis secara sistematis dengan metode deskriptif, yang bertujuan untuk memberikan deskripsi mengenai subjek penelitian berdasarkan data yang diperoleh dari penentuan arah kiblat sebagai subjek yang diteliti.

Penulis menggunakan metode komparatif sebagai perbandingannya untuk membandingkan persamaan dan perbedaan sifat objek yang diteliti, guna menguji dalam menentukan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

Data yang didapat kemudian di analisis dengan cara membandingkan hasil perhitungan manual azimuth Bintang Altair dengan azimuth Bintang Altair dari aplikasi stellarium. Untuk memastikan apakah hasil analisis tersebut akurat atau tidak penulis membandingkannya lagi azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat. Jika ditemukan selisih sedikit atau tidak selisih antara azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat, maka metode ini dapat dijadikan sebagai metode baru dalam menentukan arah kiblat di malam hari. Jika azimuth Bintang Altair

memiliki selisih yang banyak dengan azimuth kiblat maka metode ini dianggap tidak akurat dalam menentukan arah kiblat.

## **G. Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian ini ada 5 bab yang terdiri beberapa pembahasan sebagai berikut:

Bab pertama yaitu pendahuluan. Dalam bab ini memuat gambaran umum penelitian seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua yaitu gambaran umum arah kiblat seperti pengertian arah kiblat, sejarah arah kiblat, dasar hukum menghadap arah kiblat, dan metode-metode penentuan arah kiblat. Bab ini merupakan landasan teori yang akan digunakan untuk membahas bab-bab selanjutnya.

Bab ketiga yaitu metode penentuan arah kiblat dengan menggunakan Bintang Altair. Bab ini memuat teori mengenai Bintang Altair, perhitungan arah kiblat metode Bintang Altair dan penggunaan rumusnya.

Bab keempat yaitu analisis. Bab ini berisi analisis terhadap penentuan arah kiblat dengan menggunakan Bintang Altair, serta bagaimana tingkat akurasi penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair.

Bab kelima penutup. Dalam bab ini meliputi kesimpulan yang merupakan hasil pembahasan dari penelitian, saran-saran dan penutup.

## **BAB II**

### **KONSEP UMUM DAN METODE PENENTUAN ARAH KIBLAT**

#### **A. Pengertian Arah Kiblat**

Arah kiblat berasal dari dua kata yaitu arah dan kiblat, dalam bahasa arab arah adalah *Al-jihat* merupakan bentuk kalimat isim. Kata kiblat sendiri berasal dari bahasa arab الْقِبْلَةُ salah satu bentuk masdar dari قَبَلَ - يَقْبُلُ - قِبْلَةً yang memiliki arti menghadap. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) arah memiliki arti tujuan, menuju dan bertujuan. Sedangkan kiblat adalah arah ke ka'bah yang berada di Makkah, kesimpulannya arah kiblat adalah arah menuju ke Ka'bah.<sup>30</sup>

Ada beberapa pendapat tentang arah kiblat menurut para ahli, yaitu:

1. Muhyidin Khazin mendefinisikan kiblat adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati ke Ka'bah (Makkah) dengan tempat kota yang bersangkutan.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Dendy Sugono, *Kamus Besar Bahas Indonesia Pusat Bahasa*, Cet. IV (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008), 695.

<sup>31</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 48.

2. Abdul Aziz Dahlan mengatakan bahwa kiblat sebagai bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan ibadah.<sup>32</sup>
3. Ucup Supriana, Kiblat adalah harus menghadap ke Masjid Al-Haram (Ka'bah), sebagai salah satu syarat sah untuk mengerjakan shalat, sebagai mana dalil-dalil yang telah mewajibkannya.<sup>33</sup>
4. Slamet Hambali, kiblat adalah arah menuju Ka'bah (Makkah) melalui jalur terdekat yang mana setiap muslim dalam melaksanakan shalat harus menghadap ke arah tersebut.<sup>34</sup>
5. Ahmad Izzuddin mendefinisikan kiblat adalah arah terdekat seseorang menuju Ka'bah dan setiap muslim wajib menghadap ke arah tersebut saat mengerjakan shalat.<sup>35</sup>
6. Susiknan Azhari menyebut kiblat adalah arah yang di hadap umat muslim ketika melaksanakan shalat, yakni arah menuju Ka'bah.<sup>36</sup>
7. Muh. Hadi Bashori, kiblat berarti (1) Arah yang merujuk ke suatu tempat dimana bangunan Ka'bah di Masjid Al-

---

<sup>32</sup> Abdul Aziz Dahlan, dkk., *Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: PT. Ichtiar Baru Van Houve, 1996, cet ke-I. 944.

<sup>33</sup> EncupSupriana, *Hisab Rukyat & Aplikasinya Buku Satu*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2007), 69.

<sup>34</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), 167.

<sup>35</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 20.

<sup>36</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), Cet. 3, 33.

Haram, Makkah, Arab Saudi berada. (2) Jarak terdekat ke Ka'bah.<sup>37</sup>

8. Harun Nasution, kiblat adalah arah untuk menghadap pada waktu shalat.<sup>38</sup>

Dari beberapa pendapat tentang arah kiblat diatas dapat disimpulkan bahwa arah kiblat ialah arah dimana jarak terdekat dimanapun umat muslim berada untuk menuju ke arah Ka'bah, untuk menghadap ketika melakukan ibadah (Shalat).

## **B. Sejarah Arah Kiblat**

Dilihat dari sisi historis awal mulanya sebelum menghadap ke Ka'bah umat Islam menghadap ke Baitul Maqdis *Yerusalem* di Palestina, kemudian wahyu turun dari Allah SWT atas permintaan Rasulullah SAW agar umat Islam menghadap kiblat ke Ka'bah, kemudian arah kiblat umat islam berpindah ke Ka'bah di Makkah.<sup>39</sup>

Di riwayatkan oleh Ibnu Abi Syaibah, Abu Daud dan Al-Baihaqi dari Ibnu Abbas, saat rasulullah masih di Makkah sebelum pindah ke Madinah, ketika shalat beliau menghadap ke Baitul Maqdis, tetapi Ka'bah di hadapan beliau. Setelah pindah ke Madinah, Rasulullah langsung berkiblat ke Baitul Maqdis selama 16 bulan setelah itu Allah memalihkan ke Ka'bah.<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> Muh Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat* (Jakarta: Kompas Gramedia, 2014), 14.

<sup>38</sup> Harun Nasution dkk, *Ensiklopedi Hukum Islam* (Jakarta: Djambatan, 1992), 563.

<sup>39</sup> Muh Hadi Bashori, *Kepunyaan*, 55-59.

<sup>40</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 170.

Ka'bah merupakan pusat kiblat bagi seluruh umat Islam ketika beribadah khususnya dalam ibadah shalat yang terletak didalam *Majid Al-Haram* di Makkah. Ka'bah juga merupakan bangunan yang dikunjungi oleh umat Islam ketika menunaikan ibadah haji dan umrah.<sup>41</sup>

Ka'bah dikenal sebagai *Baitullah*, Ka'bah dibangun dari batu-batu (granit) Makkah kemudian dibentuk menjadi kubus dengan tinggi kurang lebih 16 meter, panjang 13 meter dan lebar 11 meter,<sup>42</sup> batu-batu yang dijadikan bangunan ka'bah pada waktu itu diambil dari lima *sacred mountains*, yaitu: *Sinai, Al Judi, Hira, Olivet dan Lebanon*.<sup>43</sup>

Kaum mufassirin telah melakukan penelusuran mengatakan bahwa tidak ditemukannya teks yang menyebut siapa pendiri ka'bah pertama kali.

Didalam Al-Qur'an surat Ali Imran (3): 96 telah dijelaskan:

لِّلْعَالَمِينَ إِنَّ أَوْلَٰ بُيُوتٍ أُضِيْعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِي بِيْكَةِ مُبْرَكًا وَهُدًى

*Sesungguhnya rumah yang mula-mula dibangun untuk tempat beribadah manusia ialah baitullah yang di Bakkah (Makkah) yang di berkahi dan menjadi petunjuk bagi manusia. Q.S Ali Imran (3): 96.*

Ayat tersebut hanya dijelaskan bahwa Ka'bah adalah rumah pertama yang di peruntukkan bagi manusia untuk beribadah kepada allah. Hal ini dikarenakan Nabi Ibrahim

---

<sup>41</sup> *Ibid*, 151.

<sup>42</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 26.

<sup>43</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007), 34-35.

bersama putranya Nabi Ismail hanya membangun kembali atau meninggikan kembali *baitullah*.<sup>44</sup>

Dalam pembangunan itu Nabi Ibrahim dan Nabi Ismail menerima batu dari malaikat jibril di Jabal Qubais yaitu *Hajar Aswad* (Batu Hitam) kemudian batu itu diletakkan disebelah sudut tenggara bangunan kubus, yang dalam bahasa arab disebut muka'ab, dari situlah muncul sebutan Ka'bah.<sup>45</sup>

Pada masa Rasulullah SAW, ketika para sahabat terjadi permasalahan bertanya langsung kepada Rasulullah. Hal ini berlaku juga dengan penentuan arah kiblat, persoalan mengenai arah kiblat tidak menjadi masalah karena kiblat ditunjukkan secara langsung oleh Rasulullah.<sup>46</sup>

Wilayah kekuasaan Islam semakin luas setelah wafatnya Rasulullah SAW, para bangsa Arab mengenai persoalan arah kiblat pada waktu itu sudah familier dengan pengamatan benda-benda langit, termasuk kedudukan Bintang-Bintang ataupun Matahari. Bintang *Qutbi* atau Polaris digunakan oleh bangsa Arab sebagai penentu arah kiblat, ini merupakan Bintang satu-satunya yang menunjukkan ke arah utara Bumi, oleh karena itu Bintang ini mudah digunakan untuk menentukan arah kiblat.<sup>47</sup>

Pada pertengahan abad, pergerakan angin mulai dapat dijadikan penentuan arah kiblat. Selain itu, Bintang Canopus

---

<sup>44</sup> *Ibid.*, 41.

<sup>45</sup> Ahmad Izzuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Semarang: Walisongo Press, 2010) 10.

<sup>46</sup> Muh Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah*, 59.

<sup>47</sup> *Ibid.*, 60.



juga mereka jadikan sebagai penentu arah kiblat, Bintang ini terbit dibagian bumi selatan. Sedangkan di tempat lain, arah terbitnya Matahari pada *solstice* musim panas dijadikan sebagai penentuan arah kiblat, kurang lebih dua arah ini tegak lurus pada garis lintang kota Makkah. Dalam kurun seribu tahun, ini merupakan cara yang digunakan oleh umat Islam dalam menentukan arah kiblat, pada masa itu masjid-masjid di penjuru dunia belum ada penelitian komprehensif tentang arah kiblat, pada masa itu pengukuran arah kiblat hanya menggunakan ukuran arah dan kondisi alam seperti arah terbit dan terbenamnya Matahari dan Bintang pada musim tertentu yang mana pengukuran arah kiblat metode-metode tersebut hasilnya kurang akurat.<sup>48</sup>

Pada zaman dulu masjid-masjid di Indonesia sendiri mengadap kiblat hanya ke arah barat, karena masyarakat menganggap bahwa arah barat itu adalah arah kiblat. Setelah ada perkembangan diukur menggunakan alat dan teknologi arah kiblat yang sekarang, ternyata arah kiblatnya tidak tepat. Pada masa itu mayoritas masyarakat indonesia menggunakan perkiraan, serta pada waktu itu menentukan arah kiblat tidak ada alat yang mendukung.<sup>49</sup>

Kemudian pada perkembangan berikutnya, muncul berbagai metode pengukuran arah kiblat seperti *Rasdul Kiblat* yaitu memanfaatkan waktu ketika Matahari tepat berada diatas Ka'bah. Kemudian menentukan arah kiblat berkembang

---

<sup>48</sup> *Ibid.*, 62.

<sup>49</sup> *Ibid.*, 63.

menggunakan alat tradisional yang digunakan mengukur sudut arah kiblat seperti *rubu' mujayyab*, lalu ditemukan kompas yaitu alat penunjuk arah mata angin dan sampai sekarang dimana perkembangan teknologi dan digitalisasi semakin maju, muncul alat yang dapat di manfaatkan untuk menentukan sudut arah kiblat yang lebih akurat seperti GPS (*Global Positioning System*) dan juga Theodolite. Munculnya beberapa *software* untuk mempermudah pengukuran dan pengecekan arah kiblat di masyarakat seperti *Google Earth*, *Qibla direction*, *Qibla locator* dan *Qibla compass*.<sup>50</sup>

### C. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

Dalam hal shalat fardu maupun sunnah menghadap kiblat hukumnya wajib dan menjadi syarat sahnya shalat, jumbuh ulama telah sepakat bahwa menghadap kiblat tidak bisa ditinggalkan, karena menghadap kiblat merupakan bagian dari syarat sahnya shalat.<sup>51</sup>

Ada banyak ayat- ayat Al-Qur'an dan hadis yang menjelaskan tentang dasar hukum menghadap kiblat, yaitu sebagai berikut :

#### 1. Q.S Al-Baqarah ayat 144

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ

---

<sup>50</sup> *Ibid.*, hal 64.

<sup>51</sup> Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan* (Yogyakarta: Teras, 2011), 83.

شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا  
اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadah ke langit, maka akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidil haram. Dan dimanajuga engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan”<sup>52</sup> Q.S Al-Baqarah ayat 144.

## 2. Q.S Al-Baqarah ayat 149

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

“Dan dari manapun engkau (Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya itu benar-benar ketentuan dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan”<sup>53</sup> QS Al-Baqarah ayat 149.

## 3. HR Imam Tirmidzi

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ أَبِي مَعْشَرٍ حَدَّثَنَا أَبِي عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَمْرٍو  
وَعَنْ أَبِي سَلَمَةَ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ

<sup>52</sup> Dewan Penterjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Jakarta: Mujamma' Khadim al Haramain asy Syarifain al Malik Fahd li thiba'at al Mushaf asy Syarif, 1971), 37.

<sup>53</sup> *Ibid.*, 38.

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةً (رواه الترمذي وقواه البخاري)

“Muhammad bin Abi Ma’syarin, dari Muhammad bin Umar, dari Abi Salamah, dari Abu Hurairah ra. berkata, Rasulullah SAW bersabda: Antara timur dan barat adalah kiblat”. (HR Tirmidzi dan dikuatkan oleh imam Bukhari).<sup>54</sup>

#### 4. HR Imam Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ (قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ) فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رُكُوعًا فَنَادَى آلاَ إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِّلَتْ فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحْوَ الْقِبْلَةَ. (رواه مسلم)

“Berceritalah Abu Bakar bin Abi Saibah, bercerita ‘Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas : Bahwa sesungguhnya Rasulullah SAW pada suatu hari sedang shalat dengan menghadap Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya aku melihat mukamu ke kiblat yang kamu kehendaki. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram”. Kemudian ada seseorang dari bani Salamah bepergian menjumpai sekelompok sahabat sahabat sedang ruku’ pada shalat fajar. Kemudian dia menyeru “Sesungguhnya

<sup>54</sup> Ibnu Hajar Al-Asqolani, *Bulughul Marom min Adillatil Ahkam* (Surabaya: Maktabah Imaratullah, tt), 50.

*kiblat telah berubah”. Kemudian mereka berpaling seperti kelompok Nabi, yakni ke arah kiblat.” (HR Imam Muslim)<sup>55</sup>*

## 5. HR Imam Bukhari

حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ مَنْصُورٍ أَحْبَرَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ نُمَيْرٍ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدِ الْمَقْبُرِيِّ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَأَسْبِغِ الوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ (رواه البخاري)

*“Ishaq bin Mansyur menceritakan kepada kita, Abdullah bin Umar menceritakan kepada kita, Ubaidillah menceritakan dari Sai'id bin Abi Sa'id al-Muqbiri dari Abi Hurairah r.a berkata, Rasulullah SAW bersabda : Bila kamu hendak shalat maka sempurnakanlah wudlu kemudian menghadap kiblatkemudia bertakbirlah.”(HR Imam Bukhari).<sup>56</sup>*

Menurut empat madzhab tentang dasar hukum menghadap kiblat adalah sebagai berikut:

### 1. Madzhab Syafi'i

Menurut imam Syafi'i ada dua cara dalam menghadap kiblat, *Pertama*, bagi orang yang berada di Makkah dan dapat melihat Ka'bah maka diharuskan menghadap kiblat dengan benar. Bagi orang yang buta

---

<sup>55</sup> Abu Husen Muslim Bin Al Hajjaj Al Qusyairi An Naisabury, *Shahih Muslim* (Beirut: Daar al Kitab alIlmiyah), Juz 1, 375.

<sup>56</sup> Abi Abdillah Muhammad bin Ismail bin Ibrahim ibn al-Mughirah bin Bardazbah al Bukhari, *Shahih Bukhari* (Beirut: Daarul Kutub al-Ilmiyah, 1992), Juz I, 130.

tidak dapat menghadap ke arah kiblat maka dengan bantuan orang lain dalam menghadap ke arah Ka'bah. Apabila tidak menemukan orang lain yang dapat mengarahkan untuk menghadap arah kiblat, maka tetap shalat dan mengulangnya ketika sudah ada orang yang membenarkan arah kiblatnya. *Kedua*, bagi orang yang berada diluar makkah dan tidak dapat melihat Ka'bah maka tidak boleh shalat sebelum berijtihad untuk mencari arah kiblat dengan benar yaitu dengan petunjuk Bintang-Bintang, Matahari, bulan, dan apa saja yang dapat menjadi petunjuk arah kiblat.

Apabila sudah melakukan ijtihad dan sudah selesai menjalankan shalat tapi dia meyakini bahwa hasil ijtihadnya salah maka batal shalatnya dan wajib mengulangnya, kecuali hanya mengira arah kiblatnya salah, maka tetap sah shalatnya.<sup>57</sup>

## 2. Madzhab Maliki

Menurut Madzhab Malikiyah syarat sah shalat yang kelima adalah menghadap kiblat ada tiga syarat: *Pertama*, mampu menghadap kiblat, Adapun orang yang tidak mampu menghadap kiblat, seperti orang sakit tidak dapat menghadap kiblat dan tidak menemukan orang yang menuntunnya ke arah kiblat, maka kewajiban menghadap kiblat tersebut gugur, dan orang tersebut diperbolehkan menghadap selain kiblat. *Kedua* orang dalam keadaan

---

<sup>57</sup> Mutmainnah, "Kiblat dan Kakbah Dalam Sejarah Perkembangan Fikih", *Jurnal Ulumuddin*, Vol. 7, No. 1, 2017, 10-11.

aman, barang siapa akan khawatir keselamatan jiwa ataupun hartanya dari serangan musuh, maka diperbolehkan menghadap ke arah manapun dan shalatnya tidak wajib untuk mengulangi. *Ketiga*, apabila seseorang dalam keadaan lupa menghadap ke arah kiblat, maka salat orang tersebut tetap sah akan tetapi shalatnya disunnahkan untuk mengulangi jika salat tersebut shalat fardhu.

Adapun ketentuan dalam menghadap kiblat ialah:

- a. Bagi orang yang berada di Makkah mampu menghadap ke Ka'bah wajib baginya menghadap kiblat ('ain al-ka'bah) anggota tubuhnya secara keseluruhan. Apabila anggota tubuh sebagian ada yang melenceng dari Ka'bah salatnya maka tidak sah. Adapun jika berada di tanah haram, maka berbaris shalatnya menghadap kiblat, akan tetapi tidak harus sama menghadap hajar aswad. Dan apabila berada di rumah maka harus berusaha mencari arah kiblat.
  - b. Bagi orang yang berada di luar Makkah maka jihat al-Ka'bah (arah menuju ke Kakbah). Maka orang yang salat di luar Makkah hanya cukup dengan menghadap jihat, tanpa harus menghadap 'ain al-Ka'bah. Syaratnya sebagian dari wajahnya menghadap ke arah Kakbah.<sup>58</sup>
3. Madzhab Hambali

Menurut Imam Hambali menghadap kiblat ketika shalat, terbagi empat macam:

---

<sup>58</sup> *Ibid.*, 11-12.

- a. Orang yang yakin dan mampu melihat Ka'bah, maka orang tersebut wajib menghadap Ka'bah.
- b. Orang yang mendengar kabar. Orang yang berada di Makkah namun tidak melihat Ka'bah, Adapun kabar tersebut dari orang yang yakin dapat menyaksikan Kakbah. Maka wajib mengikuti kabar tersebut, dan tidak perlu berijtihad untuk mencari-cari arah kiblat. sama halnya dengan orang yang berada dikota dan desa, harus mengikuti arah mihrab dan kiblat mesjid tersebut. Arah kiblat mesjid harus ditentukan oleh ahli kiblat. Maka hal ini sama dengan kabar yang harus diikuti, tidak perlu berijtihad.
- c. Mujtahid atau orang yang harus berijtihad dan dia wajib mengikuti ijtihadnya, hal ini jika dua keadaan diatas tidak ada, sedangkan dia mengetahui dalil atau tanda untuk mencari arah kiblat.
- d. Muqallid atau Orang yang harus mengikuti hasil ijtihad orang lain yaitu orang yang awam yang tidak mampu berijtihad, sedangkan dia bukan dalam dua keadaan diatas, baik orang buta, orang yang tidak mampu berijtihad, dan semua orang yang posisinya jauh dari Makkah maka wajib bagi mereka mencari arah Ka'bah. Adapun kewajiban bagi semua orang yang berada jauh dari Makkah maka menghadap arah kiblat bukan ke 'ain al Ka'bah. Imam Hambali juga



menjelaskan bahwa dalam melaksanakan salat tidak semua arah dapat dijadikan menghadap kiblat.<sup>59</sup>

#### 4. Madzhab Hanafi

Menurut Imam Hanafi, kiblat adalah ‘ain al Ka’bah. Bagi orang yang berada di Makkah atau dekat dengan Ka’bah maka orang tersebut ketika melaksanakan shalat, wajib untuk menghadap ke ‘ain al Ka’bah dengan yakin selagi memungkinkan. jika tidak memungkinkan, maka wajib berijtihad untuk menghadap ke ‘ain al-Ka’bah. Selama masih berada di Makkah, tidak diperkenankan menghadap selain jihat al Ka’bah. Apabila bermukim jauh dari Makkah maka cukup menghadap dengan jihat al Ka’bah tanpa harus ke ‘ain al-Ka’bah.<sup>60</sup>

### D. Metode Penentuan Arah Kiblat

Ada beberapa metode klasifikasi dalam penentuan arah kiblat berdasarkan tipologi aplikasinya:

*Pertama*, Alamiah (Natural) dikatakan alamiah murni karena penentuan arah kiblatnya menggunakan pedoman alam seperti benda langit. Contoh Bintang polaris (*Al-Quthbi*) karena Bintang tersebut bisa menunjukkan arah utara sejati dari manapun dipermukaan bumi. Selain Bintang, penggunaan tongkat istiwa’ guna mengetahui arah utara sejati pada suatu tempat juga termasuk dalam klasifikasi alamiah (natural). Dengan mendirikan benda tegak lurus pada sebuah pelataran datar dengan melukis sebuah lingkaran dan

---

<sup>59</sup> *Ibid.*, 12-13.

<sup>60</sup> *Ibid.*

melakukan pengamatan sebelum dan setelah zawal untuk mendapatkan titik utara sejati.

*Kedua*, Alamiah Ilmiah metode ini berdasarkan pada kejadian atau fenomena alam yang kemudian dimanfaatkan untuk menentukan arah kiblat dengan perhitungan. Contoh Theodolite untuk menentukan arah kiblat dengan memanfaatkan posisi Matahari untuk mendapatkan sudut kiblat.

*Ketiga*, Ilmiah Alamiah metode penentuan ini merupakan satu klasifikasi yang dimulai dengan perhitungan kemudian di aplikasikan secara alamiah di lapangan. Metode ini memanfaatkan perjalanan Matahari yang diperhitungkan secara detail. Dengan mengetahui posisi Matahari yang disebut deklinasi Matahari, maka dapat diperhitungkan jam rashdul kiblat sesuai tempat yang dikehendaki untuk diketahui arah kiblatnya.<sup>61</sup>

Dalam menentukan arah kiblat ada dua metode yang sering dipergunakan yaitu Azimuth Kiblat dan Rasdul Kiblat atau bisa disebut teori sudut dan teori bayangan.<sup>62</sup>

#### 1. Azimuth Kiblat

Azimuth ialah jarak atau busur yang diukur searah jarum jam mulai dari titik Utara ke arah Timur sepanjang lingkaran horizon. Azimuth titik Timur adalah 90 derajat, titik Selatan 180 derajat, titik Barat 270 derajat dan titik

---

<sup>61</sup> Ahmad Izzuddin, "Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya", AICIS IAIN Sunan Ampel (Surabaya, 2012), 794.

<sup>62</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 29.

Utara 360 derajat atau titik 0 derajat.<sup>63</sup> Azimuth Kiblat adalah jarak atau busur yang dihitung dari titik Utara ke arah Timur sampai dengan titik Kiblat melalui lingkaran horizon atau ufuk.<sup>64</sup>

Langkah yang harus di tempuh untuk mengukur arah kiblat menggunakan Azimuth Kiblat yaitu sebagai berikut:

- a. Mencari arah kiblat lokasi yang akan diukur arah kiblatnya, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Cotan\ B = Tan\ \phi^m \times Cos\ \phi^x : Sin\ C - Sin\ \phi^x : Tan\ C}$$

Keterangan rumus:

B adalah arah kiblat. Apabila hasilnya positif maka arah kiblatnya terhitung dari titik utara, dan Apabila hasilnya negatif maka arah kiblatnya terhitung dari titik selatan.

$\phi^m$  adalah Lintang Makkah 21° 25' 21.17" LU.

$\phi^x$  adalah Lintang Tempat yaitu sesuai kota yang diukur arah kiblatnya.

C adalah Selisih bujur dari bujur tempat kota yang diukur arah kiblatnya dengan bujur makkah yaitu 39° 49' 34.56" BT.

Untuk mencari C atau selisih bujur ada ketentuan sebagai berikut:

- Jika  $BT^X > BT^M$  maka  $C = BT^X - BT^M$  (Kiblat = Barat).

---

<sup>63</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 38.

<sup>64</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 183.

- Jika  $BT^X < BT^M$  maka  $C = BT^M - BT^X$  (Kiblat = Timur).
- Jika  $BB^X < BB 140^\circ 10' 20''$  maka  $C = BB^X + BT^M$ .
- Jika  $BB^X > BB 140^\circ 10' 20''$  maka  $C = 360 - BB^X - BT^M$ .

Jika berada diarah timur, arah kiblatnya menggunakan ketentuan 3 dan jika berada diarah barat, arah kiblatnya menggunakan ketentuan 1, 2, atau 4.<sup>65</sup>

b. Menghitung Azimuth Kiblat lokasi yang akan diukur arah kiblatnya, dengan rumus:

- Jika  $B = UT (+)$  Maka Azimuth Kiblat = B (tetap).
- Jika  $B = UB (+)$  Maka Azimuth Kiblat =  $360^\circ - B$ .
- Jika  $B = ST (-)$  Maka Azimuth Kiblat =  $180^\circ - B$  (B dipositifkan).
- Jika  $B = SB (-)$  Maka Azimuth Kiblat =  $180^\circ + B$  (B dipositifkan).<sup>66</sup>

## 2. Rashdul Kiblat

Rashdul kiblat atau teori bayangan ialah metode penentuan arah kiblat dimana pada waktu tertentu bayangan benda tegak lurus ketika terkena sinar Matahari menunjuk ke arah kiblat.<sup>67</sup> Rashdul kiblat dibagi menjadi dua yaitu rashdul kiblat global ketika Matahari berada diatas Ka'bah

---

<sup>65</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 39-40.

<sup>66</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 184.

<sup>67</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 179.

dan rashdul kiblat lokal ketika Matahari berada dijalur Ka'bah.

a. Rashdul kiblat Global

Rashdul kiblat global adalah petunjuk arah kiblat yang diambil ketika posisi Matahari sedang berkulminasi (*merpass*) dititik zenit Ka'bah.<sup>68</sup> Ini terjadi ketika lintang Ka'bah berada pada deklinasi yang sama dengan Matahari yaitu  $21^{\circ} 25' 25''$  LU serta ketika Matahari berada pada titik kulminasi atas dilihat dari Ka'bah ( $39^{\circ} 49' 39''$  BT). Matahari berada pada deklinasi  $21^{\circ} 25' 25''$  pada tanggal 28 Mei (jam 11:57:16 LMT atau jam 9:17:56 GMT) dan 16 Juli (jam 2:6:3 LMT atau jam 9:26:43 GMT).<sup>69</sup>

Untuk merubah waktu LMT ke waktu WIB maka ditambah 4 jam 21 menit yaitu 16 : 18 WIB dan 16:27 WIB. Menurut beberapa referensi bahwa rashdul kiblat global ini bisa digunakan dalam 1 hari sebelum dan 1 hari sesudah tanggal tersebut.<sup>70</sup>

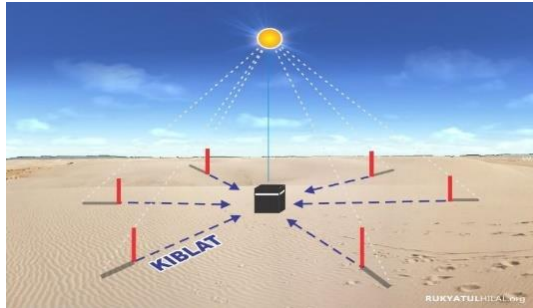
Dalam menentukan arah kiblat metode ini yang paling mudah digunakan karena hanya membutuhkan tongkat kemudian menunggu bayangan saat Matahari berada diatas Ka'bah. Perhatikan gambar berikut:

---

<sup>68</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), 38.

<sup>69</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 72.

<sup>70</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 45.



Gambar 2.1 Rashdul Kiblat Global<sup>71</sup>

Adapun penggunaan rashdul kiblat global dalam penentuan arah kiblat diatas yaitu:

- a) Tentukan lokasi yang akan dicek arah kiblatnya.
- b) Sediakan tongkat dan benda sejenisnya yang tegak lurus.
- c) Cari lokasi yang ada sinar Matahari serta tempat yang datar kemudian pasang tongkat tersebut.

Tunggu sampai waktu rashdul kiblat terjadi dan berilah tanda menggunakan sepedol, penggaris dan sejenisnya untuk membuat tanda arah kiblat.

#### b. Rashdul Kiblat Lokal

Rashdul kiblat lokal ialah metode penentuan arah kiblat dengan menggunakan posisi Matahari ketika memotong lingkaran kiblat disuatu tempat, sehingga pada saat itu bayangan benda yang berdiri

---

<sup>71</sup> <http://rukyaatulhilal.org> diakses pada tanggal 2 Maret 2022 jam 14:32.

tegak lurus menunjuk ke arah kiblat disuatu tempat tersebut.<sup>72</sup>

Penentuan arah kiblat dengan rashdul kiblat lokal ini bisa dilakukan setiap hari, untuk mengetahui kapan terjadinya harus di hitung terlebih dahulu dengan menyesuaikan koordinat tempat tersebut dan tidak berlaku ditempat lain.

Untuk mengukur arah kiblat dengan metode rashdul kiblat lokal ini dapat melakukan perhitungan sebagai berikut:

- a) Menentukan data koordinat lintang tempat dan bujur tempat lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.
- b) Menghitung arah kiblat tempat tersebut.
- c) Mencari data deklinasi Matahari dan Equator of Time sesuai tanggal saat pengukuran arah kiblat.
- d) Menghitung unsur-unsur arah kiblat dalam rumus metode rashdul kiblat lokal.
- e) Melakukan perhitungan dengan rumus yang ada.<sup>73</sup>

Langkah-langkah untuk mengetahui kapan bayang-bayang Matahari setiap harinya menuju ke arah kiblat adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan perhitungan arah kiblat (B) tempat yang diukur arah kiblatnya.

---

<sup>72</sup> Slamet Hambali, *Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dan Bayangan Matahari Setiap Saat*, (Semarang: Perpustakaan Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2010), 30.

<sup>73</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 73.

- b) Menghitung sudut pembantu (U), dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{Cotan\ U = \tan\ B \times \sin\ \phi^x}$$

Keterangan:  $\phi^x$  adalah lintang tempat.

- c) Menghitung t-U, dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{Cos\ (t-U) = \tan\ \delta^m \times \cos\ U : \tan\ \phi^x}$$

Keterangan: t adalah sudut waktu Matahari,  $\delta^m$  adalah deklinasi Matahari saat Rashdul Kiblat Lokal, t-U tetap positif jika U negatif, dan diubah menjadi negatif jika U positif.

- d) Menghitung sudut waktu (t), dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{t = t-U + U}$$

- e) Menghitung saat terjadinya Rashdul Kiblat Lokal dengan menggunakan Waktu Hakiki (WH) atau Solar Time (ST), dengan menggunakan rumus:

Apabila arah kiblat (B) condong ke barat, maka:

$$\mathbf{WH\ atau\ ST = pk.\ 12 + t}$$

Apabila arah kiblat (B) condong ke timur, maka:

$$\mathbf{WH\ atau\ ST = pk.\ 12 - t}$$

- f) Mengubah waktu dari Waktu Hakiki (WH) ke Waktu Daerah (WD)/ Local Mean Time (LMT), dengan menggunakan rumus:

Bilamana lokasi yang akan diukur arah kiblatnya berada di wilayah bujur timur (BT), maka menggunakan rumus:

$$\mathbf{WD = WH - e + (BT^d - BT^x) : 15}$$



Bilamana lokasi yang akan diukur arah kiblatnya berada di wilayah bujur barat (BT), maka menggunakan rumus:

$$\mathbf{WD = WH - e - (BB^d - BB^x) : 15}$$

Keterangan:

- e adalah equator of time atau perata waktu.
- $BT^d$  adalah bujur timur untuk daerah, yaitu untuk wilayah indonesia ada tiga waktu, yaitu Waktu Indonesia Barat (WIB) menggunakan  $BT^d$   $105^\circ$ , Waktu Indonesia Tengah (WITA) menggunakan  $BT^d$   $120^\circ$ , Waktu Indonesia Timur (WIT) menggunakan  $BT^d$   $135^\circ$ . untuk daerah lain  $BT^d$  menggunakan lipatan  $15^\circ$ .
- $BT^x$  adalah bujur timur tempat yang akan diukur arah kiblatnya.
- $BB^d$  adalah bujur barat untuk waktu daerah.
- $BB^x$  adalah bujur barat tempat yang akan diukur arah kiblatnya.

Untuk mendapatkan hasil perhitungan yang akurat diperlukan perhitungan dua kali, yaitu sebagai berikut:

- a) Menggunakan data deklinasi dan equation of time pada saat Matahari berada di sekitar zawal (*merpass*) yang terjadi sekitar pk. 12 LMT, hasil dari perhitungan ini adalah *Rashdul Kiblat Lokal taqribi*.

- b) Menggunakan deklinasi dan equation of time Matahari yang didasarkan pada jam saat terjadinya *Rashdul Kiblat Lokal taqribi*. Hasil dari perhitungan dengan langkah kedua ini adalah *Rashdul Kiblat Lokal hakiki bi at-tahqiq* (akurat).<sup>74</sup>

### **E. Alat Ukur Dalam Menentukan Arah Kiblat**

Seiring perkembangan zaman ada banyak alat-alat yang dapat digunakan dalam mengukur arah kiblat, mulai dari alat yang sederhana sampai alat yang modern, antara lain sebagai berikut:

#### **1. Theodolite**

Theodolite merupakan alat yang di rancang untuk pengukuran sudut horizontal (horizontal angel) sudut vertikal (vertical angel). Alat ini banyak digunakan sebagai piranti pemetaan pada surve geologi (ilmu tentang tata letak bumi) dan geodesi (ilmu tentang pemetaan bumi). Dengan berpedoman pada posisi dan pergerakan benda-benda langit misalnya Matahari sebagai acuan dengan bantuan satelit-satelit GPS, maka theodolite akan menjadi alat yang dapat mengetahui arah hingga skala detik dan busur ( $1/3600^\circ$ ). Dengan kelebihanannya, alat theodolite kemudian diadopsi kedalam ilmu falak untuk mengukur sudut arah kiblat, ketinggian Matahari dan pengamatan benda langit lainnya. Disamping itu juga karena alat ini dilengkapi dengan teropong dengan pembesaran lensa

---

<sup>74</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat*, 45-47.

yang bervariasi yang dapat digunakan untuk melihat benda langit dari jarak dekat.<sup>75</sup>

Dibanding alat-alat lainnya, penggunaan alat theodolite untuk menentukan arah kiblat dianggap paling akurat, dimana tingkat ketelitian alat tersebut bisa mencapai detik busur derajat, cara penggunaan alat bantu theodolite dalam menentukan arah kiblat dilakukan dengan mengetahui posisi dari Matahari yaitu dengan memperhitungkan azimuthnya, kemudian setelah mengetahui azimuth Mataharinya maka utara sejati ataupun azimuth kiblat dari suatu tempat akan dapat ditentukan secara akurat. Alat ini memiliki teropong dengan pembesaran lensa yang bervariasi, ada juga sebagian dari alat ini yang sudah memiliki laser untuk mempermudah dalam penunjukkan garis arah kiblat.<sup>76</sup>

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menentukan arah kiblat menggunakan alat theodolite yaitu:

- a. Menghitung arah kiblat tempat yang akan diukur arah kiblatnya dengan rumus:

$$\mathbf{Cotan\ Q = Tan\ \phi^m \times Cos\ \phi^x / Sin\ C - Sin\ \phi^x / Tan\ C}$$

Keterangan:

- Q adalah arah kiblat.
- $\phi^m$  adalah Lintang Makkah.
- $\phi^x$  adalah Lintang Tempat.

---

<sup>75</sup> Tatmainnal Qulub siti, *Ilmu Falak: Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Raja Grafindo Persada 2017), cet ke-1, 263.

<sup>76</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 55.

- C adalah Selisih bujur dari bujur tempat.
- b. Setelah mengetahui hasil arah kiblatnya, kemudian menghitung azimuth kiblat dari tempat tersebut.
- c. Menghitung sudut waktu Matahari dengan rumus:

$$T = WB + e - 12 - (BD - BT) / 15 = x \ 15$$

Keterangan:

t = Sudut waktu Matahari.

WB= Waktu Bidik

e = *equation of time*.

BD = Bujur Daerah.

- d. Menghitung arah Matahari (AM) dengan rumus:

$$\text{Cotan Am} = \frac{\text{Tan Dekm} \times \cos LT}{\sin t - \sin LT} / \tan t$$

Keterangan:

Am = Arah Matahari.

Dekm = Deklinasi Matahari.

LT = Lintang Tempat.

t = sudut waktu mutlak.

- e. Menghitung azimuth Matahari dengan rumus:

- a) Jika pengukuran pagi dan hasil arah Matahari positif maka:

$$\text{Azimuth Matahari} = \text{Arah Matahari}$$

- b) Jika pengukuran pagi dan hasil arah Matahari negatif maka:

$$\text{Azimuth Matahari} = 180 + \text{Arah Matahari}$$

- c) Jika pengukuran sore dan hasil arah Matahari positif maka:

$$\text{Azimuth Matahari} = 360 - \text{Arah Matahari}$$

d) Jika pengukuran sore dan hasil arah Matahari negatif maka:

$$\text{Azimuth Matahari} = 180 - \text{Arah Matahari}$$

f. Menghitung selisih azimuth Matahari dan azimuth kiblat dengan rumus:

$$\text{Selisih} = \text{Az Q} - \text{Az M}$$

Keterangan:

Jika hasilnya negatif maka ditambah 360.

g. Bidik Matahari pada waktu pengukuran, kemudian tekan tombol 0 set agar theodolite mereset ulang nilai horizontal. Lalu putar theodolite tersebut sehingga nilai Horizontal Angle (HA) sebesar hasil dari nilai selisih azimuth kiblat dan azimuth Matahari. Dan arah pada theodolite itu merupakan arah kiblat tempat tersebut.<sup>77</sup>

## 2. Rubu' Mujayyab

Rubu' Mujayyab adalah alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran, sehingga dikenal dengan *kuadrant* yang berarti “seperempat”.<sup>78</sup> Rubu' mujayyab sangat membantu untuk memecahkan sebuah perhitungan yang berkaitan dengan segitiga bola dan trigonometri. Akan tetapi perhitungan menggunakan rubu' mujayyab, misalnya perhitungan arah kiblat, tidak dapat memberikan hasil perhitungan yang benar-benar akurat karena alat ini

---

<sup>77</sup> Muh. Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak* (Jakarta: Pustaka Al-Kausar, 2015), 140-143.

<sup>78</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*, 16.

tidak dapat menunjukkan hasil sampai pada satuan detik/sekon.<sup>79</sup>

Bagian-bagian Rubu' terdiri dari:

- a. *Qaus* (busur) yaitu bagian yang melengkung.
- b. *Sittin* atau *Jaib* (sinus) yaitu satu sisi tempat mengincar, yang memuat skala yang mudah terbaca berapa sinus dari tinggi suatu benda langityang dilihat.
- c. *Jaib at-Tamam* (cosinus) yaitu yang memuat skala-skala yang mudah terbaca berapa cosinus dari tinggi benda tersebut.
- d. *Awwalu alQaus* (permulaan busur) yaitu bagian busur yang berimpit dengan sisi jaib attamam.
- e. *Akhiru al-Qaus* yaitu bagian busur yang berimpit dengan sisi jaib.
- f. *Hafadah* (sasaran) yaitu lubang untuk mengincar.
- g. *Markaz* yaitu titik sudut siku-siku, pada sudut ini terdapat lubang kecil untuk dimasuki tali yang biasanya dibuat dari benang sutera.
- h. *Muri* yaitu simpulan benang kecil yang dapat digeser.
- i. *Syauqul* yaitu ujung tali yang diberi beban yang terbuat dari metal.<sup>80</sup>

Cara untuk mengukur arah kiblat menggunakan rubu' yaitu:

---

<sup>79</sup> Muh Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah*, 158.

<sup>80</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*, 182.

- a. Letakkan Markaz rubu' pada titik perpotongan garis utara-selatan dan barat-timur, Sittin berada digaris utara-selatan dan Jaib Tamam digaris timur-barat.
  - b. Lihat hasil dari perhitungan arah kiblat.
  - c. Geser Syauqul ke derajat yang ditunjukkan oleh hasil perhitungan.
  - d. Tandai tempat tali Syauqul yang menunjukkan sudut hasil perhitungan.
  - e. Ambil rubu' kemudian tarik garis dari titik perpotongan garis utaraselatan dan barat-timur ke tempat yang telah ditandai tadi. Maka ujung garis itulah arah kiblat.<sup>81</sup>
3. Istiwa'aini

Istiwa'ain merupakan instrumen karya dari Drs. KH Slamet Hambali, M.SI. Alat ini merupakan penyederhanaan dari theodolite. Adapaun yang dimaksud Istiwaaini adalah alat sederhana untuk menentukan arah kiblat yang tepat dan akurat, yang terdiri dari dua tongkat istiwa (gnomon). Kedua tongkat tersebut memiliki fungsi sebagai titik pusat dalam menentukan kemana arah qiblat dan arah *true north* (Utara sejati). Dalam aplikasinya satu tongkat berada dititik pusat lingkaran dan satunya berada dititik 0° lingkaran.<sup>82</sup>

---

<sup>81</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 239.

<sup>82</sup> Ahmad Fadholi, Istiwaini "Slamet Hambali" (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah dan Akurat) *Jurnal Al-Afaq*, vol. 1, no. 2, 2019, 107.

Dalam pengaplikasiannya, pertama siapkan semua peralatan dan pasang sesuai dengan tempatnya. Kedua, cari tempat yang datar untuk meletakkan istiwaaini. Kemudian yang ketiga, pastikan istiwaaini benar-benar dalam posisi datar. Untuk mengatur alat tersebut benar-benar datar, maka disediakan tiga mur yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan sesuai kebutuhan sampai alat benar-benar datar, yang kemudian dapat dicek menggunakan bantuan *waterpass*. Keempat, tongkat istiwa yang berada di pusat lingkaran dan yang berada dititik  $0^\circ$  harus benar-benar dalam posisi tegak lurus.<sup>83</sup>

#### 4. Mizwala

Mizwala merupakan sebuah alat pengukur arah kiblat yang praktis karya dari Hendro Setyanto, M.Si. untuk menggunakannya mudah yaitu dengan sinar Matahari. Mizwala ini merupakan modifikasi dari bentuk Sundial, yang mana terdiri dari sebuah tongkat (gnomon), dan bidang lingkaran (dial) yang memiliki ukuran sudut derajat, dan kompas kecil sebagai ancar-ancar. Untuk menentukan arah kiblat dengan mizwala ini yaitu dengan menggunakan bayangan dari sinar Matahari pada waktu yang dikehendaki. Kemudian bidang dial diputar sebesar sudut dari nilai mizwala (dapat dihitung menggunakan program milik Hendro Setyanto). Setelah itu lihat sudut azimuth kiblat tempat tersebut pada bidang dial dan tarik

---

<sup>83</sup> *Ibid.*,



benang ke arah nilai azimuth kiblat. Garis tersebut adalah arah kiblat.<sup>84</sup>

## 5. Aplikasi Arah Kiblat

Seiring perkembangan zaman banyak teknologi yang membantu dalam menentukan arah kiblat yaitu dengan memanfaatkan citra satelit yang dapat membantu dalam menunjukkan arah kiblat dimuka bumi yaitu:

### a. Google Earth

Google Earth (GE) adalah program aplikasi dunia virtual yang bisa melihatkan semua gambar di bumi yang didapat dari satelit, fotografi udara dan aplikasi Geographic Information System (GIS). Program ini berbeda dengan peta biasa yang ditampilkan dalam bentuk 2D, Google Earth dapat menampilkan seluruh gambar secara 3D dalam kerangka bola dunia. GE dapat di download secara gratis di <http://earth.google.com>.<sup>85</sup>

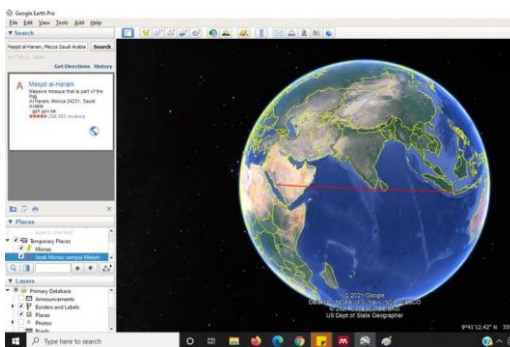
Google Earth adalah aplikasi gratis yang dapat diunduh dengan mudah dari Google Inc tanpa harus mengeluarkan biaya. Agar bisa melakukan instalasi aplikasi Google Earth di komputer, pengguna harus mengambil *installer*-nya dari internet dan mengaplikasikan program ini untuk mengetahui arah kiblat suatu tempat di permukaan bumi. Pada dasarnya

---

<sup>84</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 72.

<sup>85</sup> Anisah Budiwati, "Tongkat Istiwa", *Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya dalam Penentuan Arah Kiblat*", *Jurnal Al-Ahkam*, vol. 26, no. 1, 2016, 77.

google earth digunakan untuk mengetahui informasi mengenai suatu posisi atau titik koordinat suatu tempat. Untuk menentukan arah kiblat menggunakan program Google Earth yaitu dengan mengetahui suatu tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya dan titik Ka'bah kemudian memasukkan informasi titik koordinatnya pada *My places*, dan gunakan *tool ruler* yang ada dalam aplikasi tersebut untuk mengetahui arah kiblat dari tempat tersebut.<sup>86</sup>



Gambar 2.2 Google Earth<sup>87</sup>

#### b. Qibla Locator

Aplikasi Qibla Locator merupakan sebuah aplikasi yang dirancang oleh Ibn Mas'ud dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi Google Maps API v2, sejak tahun 2006. Pengembangan tampilan dan aplikasinya kemudian melibatkan Hamed Zarrabi Zadeh dari Universitas Waterloo di Ontario, Kanada.

<sup>86</sup> *Ibid.*, 81.

<sup>87</sup> <https://tekno.kompas.com/read/2021/04/13/14560037/cara-menentukan-arah-kiblat-dengan-google-earth> di unduh pada 7 Maret 2022.

Qibla Locator dengan versi Beta seri 0.8.7, dilengkapi dengan geocoding dari Yahoo, pengontrol arah pada citra peta, dan indikator tingkat pembesaran.<sup>88</sup>

Cara mengetahui arah kiblat menggunakan software ini cukup mudah, hanya memasukkan lokasi yang kita kehendaki dan di sisi kanan akan muncul gambar dengan garis yang menunjukkan arah kiblat tempat tersebut.



Gambar 2.3 Qibla Locator<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Burhan, “Penetapan Arah Kiblat melalui Media Online: Google Earth dan Qibla Locator”, *Jurnal Shautut Tarbiyah*, vol. 18, no. 2, 2012, 93.

<sup>89</sup> <https://images.app.goo.gl/TYKN8eT4yWpKUBNm9> di unduh pada 7 Maret 2022.

### **BAB III**

## **METODE PERHITUNGAN ARAH KIBLAT**

### **MENGUNAKAN BINTANG ALTAIR**

#### **A. Tinjauan Umum Tentang Bintang Altair**

Bintang adalah objek di alam semesta yang bisa menghasilkan cahaya dan energi sendiri lewat proses reaksi inti dalam Bintang, baik berupa panas cahaya maupun berbagai radiasi lainnya.<sup>90</sup> Bintang-Bintang lahir di nebula dari hasil pengerutan, Bintang yang dilahirkan sekitar 13 miliar tahun lalu adalah Bintang generasi pertama ketika galaksi kita mulai memadat dari proses permulaan jagat raya.<sup>91</sup> Bintang yang bermassa besar dan panas biasanya membentuk raksasa biru dan Bintang yang relatif kecil membentuk katai kuning, seperti Matahari.<sup>92</sup>

Bintang yang berada di garis yang sama dinamakan rasi Bintang atau konstelasi, dalam bahasa Arab disebut juga dengan nama buruj yaitu sekumpulan Bintang saling berdekatan yang dihubungkan menjadi rekaan suatu pola pada bidang langit. Jadi menurut bidang pandang Bintang-Bintang di dalam satu rasi mungkin berdekatan, tetapi dalam garis pandang sangatlah mungkin salah satu Bintangnya malah lebih dekat ke Bumi daripada ke Bintang-Bintang lainnya. Pola-pola

---

<sup>90</sup> Sunkar Eka Gutama, *Astronomi dan Astrofisika*, (Makassar: 2010), 174.

<sup>91</sup> Fauzan Hadi, *Ensiklopedia Astronomi* (Yogyakarta: Khazanah Pedia, 2017), 22.

dalam suatu rasi hanya berdasarkan imajinasi penemunya, dan umumnya rasi Bintang diberi nama binatang atau tokoh-tokoh dalam mitologi Yunani dan Romawi.<sup>93</sup>

Himpunan Astronomi Internasional telah mencatat bahwa ada 88 rasi Bintang yang sudah jelas batasan-batasannya. Kebanyakan nama konstelasi ini berasal dari bahasa latin dari kerajaan romawi, tetapi maknanya sering kali berasal dari masa lampau peradaban manusia. Misalnya, Scorpius diberi nama dari kata latin untuk kalajengking, Orion “sang pemburu” menyandang nama yunani tetapi telah dianggap sebagai sosok pemburu pahlawan sejak zaman babilonia kuno. Langit malam telah dipenuhi oleh kelompok Bintang yang tumpang tindih dan sering kali bertentangan dengan batas-batas konstelasi. Oleh karena itu Himpunan Astronomi Intenasional pada tahun 1930 secara resmi telah menetapkan 88 rasi Bintang, sehingga mencakup seluruh langit.<sup>94</sup>

#### 1. Rasi Aquila

Rasi Aquila merupakan konstelasi langit utara yang dapat ditemukan dekat dengan ekuator langit, dalam bahasa latin Rasi Aquila berarti "Elang", konstelasi ini dicatat oleh astronom Yunani Ptolemy sekitar 150 M, dan dikatakan mewakili burung yang membawa petir Zeus. Bintang paling terang di rasi Aquila adalah Altair, terletak hanya 16,73 tahun cahaya jauhnya yang bersinar dengan

---

<sup>93</sup> Sunkar Eka Gutama, *Astronomi dan Astrofisika*, (Makassar: 2010), 112.

<sup>94</sup> The University of Texas McDonald Observatory “*Constellation Guide*” <https://stardate.org/nightsky/constellations> di akses pada 17 April 2022.

magnitudo visual 0,77, menjadikannya Bintang paling terang ke-12 di langit malam.<sup>95</sup>



Gambar 3.1 Rasi Aquila dilangit malam

*International Astronomical Union* (IAU) menempatkan rasi Aquila sebagai konstelasi modern terbesar ke-22. Menempati area seluas 652 derajat persegi, Bintang paling terang dirasi Aquila adalah Altair, bersinar dengan magnitudo 0,77. Ini merupakan bagian dari asterisme yang disebut Segitiga Musim Panas.<sup>96</sup>

---

<sup>95</sup> Astronomy Trek “*Star Constellation Facts: Aquila*” <https://www.astronomytrek.com/star-constellation-facts-aquila/> di akses pada 22 Juni 2022.

<sup>96</sup> The Planets “*Aquila Constellation: Facts About the Celestial Eagle*” <https://theplanets.org/constellations/aquila-constellation/> di akses pada 22 Juni 2022.

Tabel 3.1 Data Rasi Aquila<sup>97</sup>

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Singkatan             | Aql   |
| Genitif               | Aquilae   |
| Sibmbolisme           | Elang   |
| Asensio Rekta         | 19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 53 <sup>d</sup>   |
| Deklinasi             | +08° 55' 48"  |
| Luas                  | 652 derajat persegi   |
| Bintang Utama         | 8   |
| Bintang Paling Terang | Altair ( $\alpha$ Aql) (0,77 <sup>m</sup> )   |
| Objek Messier         | 0   |
| Hujan Meteor          | June Aquilids<br>Epsilon<br>Aquilids  |
| Rasi yang Berbatasan  | Sagitta<br>Hercules<br>Ophiuchus<br>Serpens<br>Cauda<br>Scutum<br>Sagittarius<br>Capricornus<br>Aquarius<br>Delphinus |

---

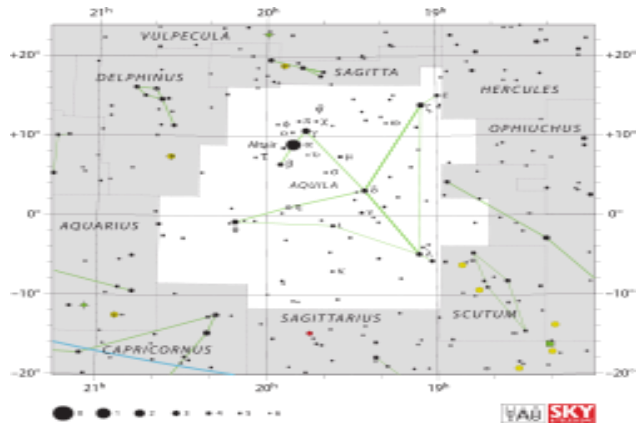
<sup>97</sup> Wikipedia. “Rasi Bintang Aquila”  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Aquila\\_\(rasi\\_Bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Aquila_(rasi_Bintang)) di akses pada 22 Juni 2022.

Tabel 3.2 Objek-objek di Rasi Aquila<sup>98</sup>

| No | Nama              | Sebutan   | Asal bahasa        | Mag  |
|----|-------------------|---|--------------------|------|
| 1  | $\alpha$ Aql      | Altair, Atair   | Arab               | 0,76 |
| 2  | $\gamma$ Aql      | Tarazed,<br>Tarazed, Reda                                 | Persia             | 2,72 |
| 3  | $\zeta$ Aql       | Deneb el<br>Okab,<br>Denebokab<br>Australis /<br>Woo, Yuë | Arab /<br>Tionghoa | 2,99 |
| 4  | $\theta$ Aql      | Tseen Foo   | Tionghoa           | 3,24 |
| 5  | $\delta$ Aql      | Denebokab,<br>Song, Sung                                  | Arab /<br>Tionghoa | 3,36 |
| 6  | $\lambda$ Aql     | Al Thalimain  | Arab               | 3,43 |
| 7  | $\beta$ Aql       | Alshain,<br>Alschain,<br>Alschairn                        | Persia             | 3,71 |
| 8  | $\eta$ Aql        | Bezek   | Ibrani             | 3,87 |
| 9  | $\varepsilon$ Aql | Deneb el<br>Okab,<br>Denebokab<br>Borealis /<br>Woo, Yuë  | Arab /<br>China    | 4,02 |
| 10 | 12 Aql            | Bered   | Ibrani             | 4,02 |
| 11 | $\iota$ Aql       | Al Thalimain  | Arab               | 4,36 |

<sup>98</sup> *Ibid.*



Gambar 3.2 Rasi Aquila<sup>99</sup>

Dalam satu tahun pada malam hari Rasi Bintang Aquila dapat diamati kecuali pada bulan Januari, pada saat itu Aquila terbit dan tenggelam berjalan mengikuti Matahari, perhatikan tabel berikut:

Tabel 3.3 Waktu terbit dan terbenam Rasi Aquila<sup>100</sup>

| Januari   | Rasi Aquila tidak terlihat |        |          |          |       |       |        |          |          |       |       |          |
|-----------|----------------------------|--------|----------|----------|-------|-------|--------|----------|----------|-------|-------|----------|
| Februari  |                            |        |          |          |       |       |        |          |          |       |       | Terbit   |
| Maret     |                            |        |          |          |       |       |        |          | Terbit   |       |       |          |
| April     |                            |        |          |          |       |       | Terbit |          |          |       |       |          |
| Mei       |                            |        |          | Terbit   |       |       |        |          |          |       |       |          |
| Juni      |                            |        | Terbit   |          |       |       |        |          |          |       |       |          |
| Juli      |                            | Terbit |          |          |       |       |        |          |          |       |       |          |
| Agustus   |                            |        |          |          |       |       |        |          |          |       |       | Terbenam |
| September |                            |        |          |          |       |       |        |          | Terbenam |       |       |          |
| Oktober   |                            |        |          |          |       |       |        | Terbenam |          |       |       |          |
| November  |                            |        |          | Terbenam |       |       |        |          |          |       |       |          |
| Desember  |                            |        | Terbenam |          |       |       |        |          |          |       |       |          |
|           | 18.00                      | 19.00  | 20.00    | 21.00    | 22.00 | 23.00 | 00.00  | 01.00    | 02.00    | 03.00 | 04.00 | 05.00    |

<sup>99</sup> *Ibid.*<sup>100</sup> Diambil dari Aplikasi Stellarium setiap tanggal 1.

## 2. Bintang Altair

Nama Altair sudah digunakan sejak dulu, nama tersebut berasal dari bahasa arab النسر الطائر An-nasr At-ta'ir yang berarti “Elang yang terbang”. Menurut bangsa arab, nama Altair juga digunakan untuk nama rasi Bintang, terdiri dari  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  Aquilae dan berkemungkinan merujuk pada kebudayaan Babilonia dan Sumerian, dimana Bintang ini disebut sebagai Eagle Star.<sup>101</sup>

Altair merupakan Bintang paling terang ke-12 di langit malam dan Bintang paling terang di rasi Aquila, Altair juga Bintang putih deretan utama yang terletak pada jarak 16,73 tahun cahaya dari Bumi dan bermagnitudo 0,76 dapat dilihat dari bumi dengan mata telanjang tanpa menggunakan alat.<sup>102</sup>



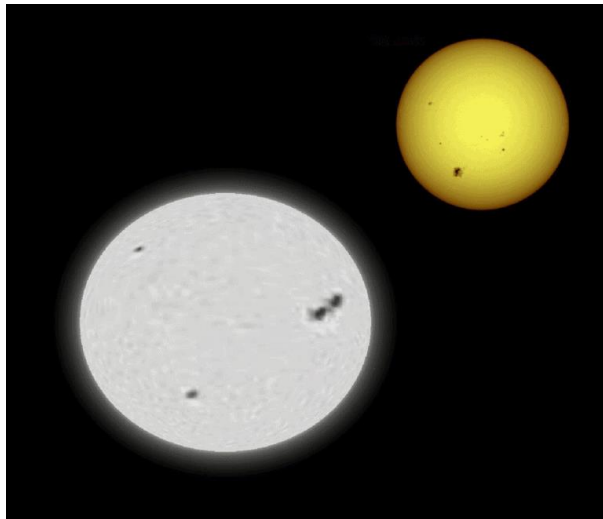
Gambar 3.3 Bintang Altair dilangit malam.

---

<sup>101</sup> Wikipedia. “Altair” <https://id.wikipedia.org/wiki/Altair> di akses pada 22 Juni 2022.

<sup>102</sup> *Star Facts* “Altair” <https://www.star-facts.com/Altair/> di akses pada 23 Juni 2022.

Altair terbentuk sekitar 1,2 miliar tahun yang lalu dari nebula gas dan debu, gravitasi menyatukan debu dan gas sehingga terbentuklah Bintang Altair, Bintang ini memiliki massa hampir dua kali lipat dengan Matahari dengan perkiraan 1,79 massa dan juga memiliki jari-jari sekitar 1,63 di kutubnya dan sekitar 2,03 di ekuatornya, jadi diameter kutub Altair sekitar 25% lebih kecil dari diameter equatornya.<sup>103</sup>



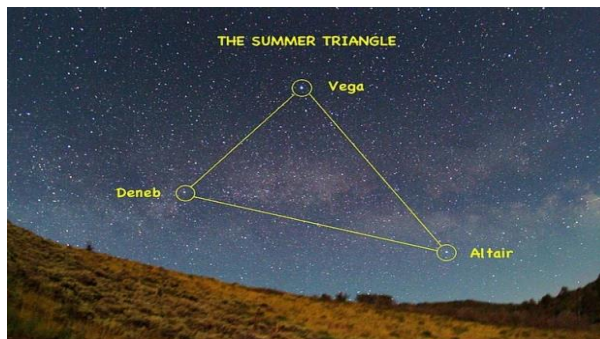
Gambar 3.4 Bintang Altair dan Matahari.

Altair diperkirakan memiliki kecepatan sekitar 286 km / 177,7 mi per detik sehingga dapat menyelesaikan putaran pada porosnya dalam waktu sekitar 8,9 jam.

---

<sup>103</sup> The Nine Planets “*Altair (a Aquilae) Facts*”  
<https://nineplanets.org/Altair-%CE%B1-aquilae/>, di akses pada 23 Juni 2022.

Cara menemukan Bintang Altair, pertama mencari segitiga musim panas dahulu yang dipimpin oleh Vega Bintang yang paling terang di segitiga musim panas, kemudian Bintang terang kedua disebelah kanan bawah adalah Bintang Altair, kemudian untuk mencari Bintang terang lainnya yaitu Bintang Deneb disebelah kiri bawah Bintang Vega. Bintang Vega, Altair, Deneb disebut segitga musim panas karena munculnya Bintang tersebut pada masa-masa awal musim panas di belahan bumi utara, di Indonesia asterisma segitiga musim panas terlihat sedikit ke utara, dengan ketinggian sekitar 35 sampai 75 derajat dari cakruala utara.<sup>104</sup>



Gambar 3.5 Segitiga musim panas.<sup>105</sup>

Untuk mengamati pergerakan terbit dan terbenamnya Bintang Altair bisa menggunakan software peta langit seperti Mobile Observatory, Sky Map,

---

<sup>104</sup> Info Astronomi “*Temukan Segitiga Musim Panas di Langit Malam*” <https://www.infoastronomy.org/2013/08/temukan-segitiga-musim-panas-di-langit.html> di akses pada 23 Juni 2022.

<sup>105</sup> <https://jcnnsite.wordpress.com/2017/02/11/Altair-vega-dan-deneb/> di akses pada 23 Juni 2022.

Stellarium dan Sejenisnya. Berikut tabel dari pengamatan Bintang Altair pada lintang tempat -6 derajat 49 menit dengan menggunakan software Stellarium:

Tabel 3.4 Terbit dan Terbenam Bintang Altair.<sup>106</sup>

| BULAN     | JAM (WIB/+7 GMT)       |        |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
|-----------|------------------------|--------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
|           | 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   | Bintang Tidak Terlihat |        |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| Februari  |                        |        |       |          |       |          |       |          |       |          |       | terbit   |
| Maret     |                        |        |       |          |       |          |       |          |       | terbit   |       |          |
| April     |                        |        |       |          |       |          |       | terbit   |       |          |       |          |
| Mei       |                        |        |       |          |       | terbit   |       |          |       |          |       |          |
| Juni      |                        |        |       | terbit   |       |          |       |          |       |          |       |          |
| Juli      |                        | terbit |       |          |       |          |       |          |       |          |       |          |
| Agustus   |                        |        |       |          |       |          |       |          |       |          |       | terbenam |
| September |                        |        |       |          |       |          |       |          |       | terbenam |       |          |
| Oktober   |                        |        |       |          |       |          |       | terbenam |       |          |       |          |
| November  |                        |        |       |          |       | terbenam |       |          |       |          |       |          |
| Desember  |                        |        |       | terbenam |       |          |       |          |       |          |       |          |

## B. Rumus Arah Kiblat dengan Bintang Altair

Dalam penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair sama halnya menentukan arah kiblat menggunakan Matahari, yang membedakan dari keduanya adalah penentuan arah kiblat menggunakan Matahari tidak bisa diamati secara langsung hanya mengandalkan pantulan sinar dari Matahari, sedangkan penentuan arah kiblat menggunakan Bintang bisa diamati secara langsung tanpa alat ataupun menggunakan alat seperti teleskop, theodolite dan alat sejenisnya. Karena pada

<sup>106</sup> Data diambil dari aplikasi Stellarium setiap tanggal 1.

dasarnya semua benda langit bisa dijadikan sebagai penentuan arah kiblat yaitu dengan mengetahui nilai azimuthnya.<sup>107</sup>

Penentuan arah kiblat menggunakan Bintang merupakan salah satu alternatif lain apabila pada siang hari Matahari tidak memungkinkan untuk diamati dikarenakan mendung atau ketika berada di alam bebas pada malam hari yang juga menjadi sulit dalam menghadap kiblat. Untuk menentukan arah kiblat menggunakan Bintang Altair harus mengetahui kapan Bintang tersebut bisa diamati dan juga mengetahui kapan azimuth Bintang Altair berada di arah yang sama dengan azimuth ka'bah (kiblat).

Dalam menghitung kapan Bintang Altair menunjukkan kearah kiblat dapat menggunakan data-data dari buku Almanak Nautika atau Aplikasi Nautical Almanac.

Langkah-langkah untuk menjadikan Bintang Altair sebagai arah kiblat sebagai berikut :

1. Mempersiapkan data

Data yang dibutuhkan untuk menentukan kapan Bintang Altair menunjuk ke arah kiblat adalah :

- a. Lintang Tempat ( $\phi^x$ ) dan Bujur Tempat ( $\lambda^x$ )

Untuk memperoleh data Lintang dan Bujur Tempat ada banyak cara, antara lain yaitu melalui peta dengan interpolasi, tabel dari Almanak Hisab Rukyat, informasi dari Badan Meteorologi dan Geofisika, dan

---

<sup>107</sup> Abdullah Ibrahim, *Ilmu Falak antara Fiqih dan Astronomi*, (Yogyakarta: Fajar Pustaka Baru, 2016), 61.

lebih akuratnya lagi menggunakan *Global Position System* (GPS).<sup>108</sup>

- b. Lintang Ka'bah ( $\phi^k$ ) dan Bujur Ka'bah ( $\lambda^k$ )  
 Untuk mendapatkan Lintang dan Bujur Ka'bah dengan menggunakan aplikasi *Google Earth* yaitu Lintang Ka'bah  $21^\circ 25' 21,04''$  dan Bujur Ka'bah  $39^\circ 49' 34,33''$ .
  - c. Koreksi Waktu Daerah  
 Koreksi Waktu daerah dengan menggunakan rumus  $(BD - \lambda^x) / 15$
  - d. Tanggal dan Bulan Miladiyyah  
 Untuk menentukan tanggal dan bulan Miladiyyah dengan menggunakan Kalender yang akan di cari.
  - e. Deklinasi Bintang  $\delta^b$   
 Untuk mendapatkan data deklinasi Bintang dapat dilihat di buku Almanak Nautika atau aplikasi Nautical Alamac.
2. Menghitung Azimuth Kiblat tempat yang akan di cari
    - a.  $F = (\tan \phi^k \times \cos \phi^x) / \sin (\lambda^x - \lambda^k)$
    - b.  $G = F - (\sin \phi^x \times (1 / \tan (\lambda^x - \lambda^k)))$
    - c.  $Az^k = \tan^{-1} (1/G)$
  3. Data Merpass Bintang Altair<sup>109</sup>
  4. Menghitung Jam berapa Bintang Altair menunjukkan ke arah kiblat :

---

<sup>108</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 181.

<sup>109</sup> Data di ambil dari aplikasi Mobile observatori Versi 3.3.7

- a.  $Y = \tan^{-1}(1/(\sin \phi^x \times \tan Az^k))$
- b.  $X = Y + (\cos^{-1}(\cos Y \times \tan \delta^b \times (1 / \tan \phi^x)))$
- c.  $WK = (X / 15) + (\text{Merpass} - (0^\circ 03' 56,55'' \times \text{Tanggal})) + KWD^{110}$

WK adalah waktu kiblat ketika Bintang berada di azimuth yang sama dengan azimuth kiblat.

Keterangan:

$\phi^k$  = Lintang Ka'bah

$\phi^x$  = Lintang Tempat

$\lambda^k$  = Bujur Ka'bah

$\lambda^x$  = Bujur Tempat

$\delta^b$  = Deklinasi Bintang

$Az^k$  = Azimuth Kiblat

Merpass = Transit benda langit

5. Menghitung azimuth Bintang Altair pada jam yang didapat diatas
  - a. Menghitung sudut waktu Bintang

Untuk menentukan nilai sudut waktu Bintang dengan mencari di dalam buku Almanak Nautika atau Nautical Almanac dengan menggunakan rumus berikut:

**GHA Bintang = SHA Bintang + GHA Aries**

**LHA Bintang atau sudut waktu Bintang (t) = GHA Bintang + Bujur Tempat**

Keterangan:

---

<sup>110</sup> Samsudin, dkk., *Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Bebas pada Malam Hari dalam Penentuan Arah Kiblat*, Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam Vol. 4, No. 1, Juni 2019.



- SHA *Siderial Hour Angle* atau sudut jam barat benda angkasa adalah sebagian busur katulistiwa angkasa diukur dari titik Aries ke arah barat sampai meridian yang melalui benda angkasa, dihitung dari 0° sampai 360°.
  - GHA *Greenwich Hour Angle* atau sudut jam barat *Greenwich* adalah sebagian busur katulistiwa angkasa diukur dari meridian angkasa *Greenwich* ke arah barat sampai meridian angkasa yang melalui benda angkasa, dihitung dari 0° sampai 360°.
  - LHA *Local Hour Angle* atau sudut jam barat setempat, adalah sebagian busur katulistiwa angkasa diukur dari meridian angkasa pengamat ke arah barat sampai meridian yang melalui benda angkasa, 0° sampai 360°.<sup>111</sup>
- b. Menghitung Altitude/tinggi Bintang (h)

Untuk menentukan nilai tinggi Bintang dapat menggunakan rumus:

$$\sin h = \sin \phi^x \times \sin \delta^b + \cos \phi^x \times \cos \delta^b \times \cos t^{112}$$

Keterangan:

h = Tinggi Bintang

$\phi^x$  = Lintang Tempat

$\delta^b$  = Deklinasi Bintang

---

<sup>111</sup> Ilmu pelayaran Astronomi  
<https://almuhblog.wordpress.com/2016/10/16/ilmu-pelayaran-astronomi/> diakses pada 21 Januari 2022.

<sup>112</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 37.

$t$  = Sudut Bintang

c. Mengitung Arah Bintang (A)

Untuk menentukan nilai arah Bintang dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{Cotan\ A = Tan\ a\ x\ Cos\ \phi^x / Sin\ C - Sin\ \phi^x / Tan\ C,}$$

$$\mathbf{atau\ Cotan\ A = Tan\ \delta^b\ x\ Cos\ \phi^x / Sin\ t - Sin\ \phi^x / Tan\ t}$$

Keterangan :

- A = arah kiblat, arah Matahari, arah bulan dan arah Bintang.
- $\delta$  = deklinasi Matahari, deklinasi bulan dan deklinasi Bintang.
- $\phi^x$  = lintang tempat.
- C = selisih bujur, sudut waktu Matahari, bulan dan Bintang
- Jika hasil perhitungannya positif maka Bintang berada diarah utara, jika negatif maka Bintang berada di selatan.<sup>113</sup>

d. Menghitung Azimuth Bintang ( $Az^b$ )

Untuk menentukan nilai Azimuth Bintang dengan menggunakan rumus :

Jika A = UT (Utara-Timur) maka Azimuth Bintang = A (tetap).

Jika A = UB (Utara-Barat)maka Azimuth Bintang =  $360^\circ - A$ .

---

<sup>113</sup> *Ibid*, 208.

Jika  $A = ST$  (Selatan-Timur) maka Azimuth Bintang =  $180^\circ - A$  ( $A$  dipositifkan).

Jika  $A = SB$  (Selatan-Barat) maka Azimuth Bintang =  $180^\circ + A$  ( $A$  dipositifkan).<sup>114</sup>

### C. Pengaplikasian Rumus dalam penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair

Contoh penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair pada tanggal 1 Juli 2022 di Kudus (lintang tempat  $-6^\circ 49' 13''$ LS dan bujur tempat  $110^\circ 51' 03''$  BT), data-data yang dibutuhkan sebagai berikut:

- Lintang Tempat =  $-6^\circ 49' 13''$
- Bujur Tempat =  $110^\circ 51' 03''$
- Lintang Ka'bah =  $21^\circ 25' 21,4''$
- Bujur Ka'bah =  $39^\circ 49' 34,33''$
- Koreksi Waktu Daerah =  $-0^\circ 23' 24,2''$
- Deklinasi Bintang Altair =  $8^\circ 55,7'$
- Tanggal dan Bulan Masehi = 1 Juli 2022

1. Menghitung azimuth kiblat tempat yang akan dicari

$$\begin{aligned} \text{a. } F &= (\tan \phi^k \times \cos \phi^x) / \sin (\lambda^x - \lambda^k) \\ &= (\tan 21^\circ 25' 21,4'' \times \cos -6^\circ 49' 13'') / \sin (110^\circ 51' 3'' - 39^\circ 49' 34,33'') \end{aligned}$$

$$F = 0^\circ 24' 43,6''$$

$$\begin{aligned} \text{b. } G &= F - (\sin \phi^x \times (1/\tan (\lambda^x - \lambda^k))) \\ &= 0^\circ 24' 43,6'' - (\sin -6^\circ 49' 13'' \times (1/\tan (110^\circ 51' 3'' - 39^\circ 49' 34,33''))) \end{aligned}$$

$$G = 0^\circ 27' 10,6''$$

---

<sup>114</sup> Ahmad Fadholi, *Ilmu Falak*, 354.

$$\begin{aligned} \text{c. } A^k &= \tan^{-1}(1/G) \\ &= \tan^{-1}(1/0^{\circ} 27' 10,6'') \end{aligned}$$

$$A^k = 65^{\circ} 38' 21,29'' \text{ UB}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } Az^k &= 360^{\circ} - A^k \\ &= 360^{\circ} - 65^{\circ} 38' 21,29'' \end{aligned}$$

$$Az^k = 294^{\circ} 21' 38,7'' \text{ UTSB}$$

## 2. Data Merpass Bintang Altair<sup>115</sup>

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| a. Rumus Februari      | = 11:10:39 WIB |
| b. Rumus Maret         | = 9:20:33 WIB  |
| c. Rumus April         | = 7:18:40 WIB  |
| d. Rumus Mei           | = 5:20:43 WIB  |
| e. Rumus Juni          | = 3:18:50 WIB  |
| f. Rumus Juli          | = 1:20:52 WIB  |
| g. Rumus Agustus       | = 23:18:59 WIB |
| h. Rumus September     | = 21:13:10 WIB |
| i. Rumus Oktober       | = 19:15:13 WIB |
| j. Rumus Data November | = 17:13:20 WIB |
| k. Rumus Data Desember | = 15:15:22 WIB |

## 3. Menghitung Jam berapa Bintang Altair menunjukkan ke arah kiblat :

---

<sup>115</sup> Data di ambil dari aplikasi Mobile Observatory Versi 3.3.7 di Kudus LT - 6° 49' 13" dan BT 110° 51' 3". Rumus Februari (dari Merpass 25 Januari), Rumus Maret (dari Merpass 22 Februari), Rumus April (dari Merpass 25 Maret), Rumus Mei (dari Merpass 24 April), Rumus Juni (dari Merpass 25 Mei), Rumus Juli (dari Merpass 24 Juni), Rumus Agustus (dari Merpass 25 Juli), Rumus September (dari Merpass 25 Agustus), Rumus Oktober (dari Merpass 24 September), Rumus November (dari Merpass 25 Oktober), Rumus Desember (dari Merpass 24 November).

- a.  $Y = \tan^{-1} (1/(\sin \phi^x \times \tan A^k))$   
 $= \tan^{-1} (1/(\sin -6^\circ 49' 13'' \times \tan 65^\circ 38' 21,29''))$   
 $Y = -75^\circ 18' 14,06''$
- b.  $X = Y + (\cos^{-1} (\cos Y \times \tan \delta^b \times (1/ \tan \phi^x)))$   
 $X = -75^\circ 18' 14,06'' + (\cos^{-1} (\cos -75^\circ 18' 14,06'' \times \tan 8^\circ 55,7' \times (1/ \tan -6^\circ 49' 13'' )))$   
 $X = 34^\circ 9' 41,12''$
- c.  $WK = (X / 15) + (MP \text{ bulan Juli} - (0^\circ 03' 56,55'' \times \text{Tanggal})) + KWD$   
 $WK = (34^\circ 9' 41,12'' / 15) + (1^\circ 20' 52'' - (0^\circ 03' 56,55'' \times 01)) + (-0^\circ 23' 24,2'')$   
 $WK = 3 : 10 : 9,99 \text{ WIB}^{116}$

### 3. Menghitung azimuth Bintang Altair

Mengitung azimuth Bintang Altair pada tanggal 1 Juli 2022 pada jam 3j 10m 9,99d WIB di Lintang Tempat  $-6^\circ 49' 13''$  dan Bujur Tempat  $110^\circ 51' 3''$  :

- a. Data Bintang Altair
- Waktu 3:10:9,99 WIB
  - Data almanak nautika pada 1 Juli 2022
    - SHA Bintang =  $62^\circ 01,7' 00''$
    - GHA Aries pkl 20 =  $218^\circ 51,09'$
    - GHA Aries pkl 21 =  $233^\circ 54,5'$
    - Deklinasi Altair =  $8^\circ 55,6'$
  - Interpolasi data
    - GHA Aries =  $(d2 - d1) \times K + d1$

---

<sup>116</sup> Samsudin, dkk., *Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Bebas pada Malam Hari dalam Penentuan Arah Kiblat*, Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam Vol. 4, No. 1, Juni 2019.

$$= (234^{\circ} 53,5' - 219^{\circ} 51,00') \times 0^{\circ} 10' 9,99'' + 219^{\circ} 51,00'$$

$$\text{GHA Aries} = 221^{\circ} 24' 50,28''$$

b. Sudut waktu

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

$$\begin{aligned} \text{GHA Bintang Altair} &= 62^{\circ} 01,7' 00'' + 221^{\circ} 24' 50,28'' \\ &= 283^{\circ} 26' 38,28'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LHA / t Bintang} &= \text{GHA Bintang} + \text{Bujur Tempat} \\ &= 283^{\circ} 26' 38,28'' + 110^{\circ} 51' 3'' \end{aligned}$$

$$\text{t Altair} = 394^{\circ} 17' 41,28'' - 360^{117}$$

$$\text{t Altair} = 34^{\circ} 17' 41,28''$$

c. Tinggi Bintang

$$\text{Sin } h = \text{Sin } \phi^x \times \text{Sin } \delta + \text{Cos } \phi^x \times \text{Cos } \delta \times \text{Cos } t$$

$$\begin{aligned} \text{Sin } h &= \text{Sin } -6^{\circ} 49' 13'' \times \text{Sin } 8^{\circ} 55,6' + \text{Cos } -6^{\circ} 49' \\ & \quad 13'' \times \text{Cos } 8^{\circ} 55,6' \times \text{Cos } 34^{\circ} 17' 41,28'' \end{aligned}$$

$$h = 52^{\circ} 21' 59,50''$$

d. Arah Bintang

$$\text{Cotan } A^b = \text{Tan } \delta \times \text{Cos } \phi^x / \text{Sin } t - \text{Sin } \phi^x / \text{Tan } t$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan } A^b &= \text{Tan } 8^{\circ} 55,6' \times \text{Cos } -6^{\circ} 49' 13'' / \text{Sin } 34^{\circ} \\ & \quad 17' 41,28'' - \text{Sin } -6^{\circ} 49' 13'' / \text{Tan } 34^{\circ} 17' \\ & \quad 41,28'' \end{aligned}$$

$$A^b = 65^{\circ} 43' 33,51'' \text{ UB}$$

e. Azimuth Bintang

$$\text{Az}^b = 360^{\circ} - A$$

$$= 360^{\circ} - 65^{\circ} 43' 33,51''$$

---

<sup>117</sup> Jika hasilnya melebihi 360, maka di kurangi 360 karena satu lingkaran bernilai 360.

$$Az^b = 294^\circ 16' 26,48'' \text{ UTSB}$$

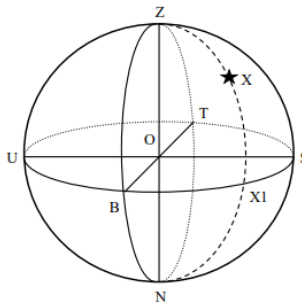
#### 4. Kesimpulan

- a. Hasil perhitungan arah kiblat pada lintang tempat  $-6^\circ 49' 13''$  dan bujur tempat  $110^\circ 51' 3''$  :
  - Arah Kiblat =  $65^\circ 38' 21,29''$  UB
  - Azimuth kiblat =  $294^\circ 21' 38,7''$  UTSB
- b. Hasil perhitungan azimuth Bintang Altair tanggal 1 Juli 2022 :
  - Jam = 3 : 10 : 9,99 WIB
  - Arah Bintang =  $65^\circ 43' 33,51''$  UB
  - Azimuth Bintang =  $294^\circ 16' 26,48''$  UTSB
- c. Selisih azimuth Bintang dengan azimuth kiblat  
 Jadi selisih azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat pada lintang tempat  $-6^\circ 49' 13''$  dan bujur tempat  $110^\circ 51' 3''$  adalah  $0^\circ 5' 12,22''$ .

**BAB IV**  
**ANALISIS METODE ARAH KIBLAT DENGAN**  
**MENGGUNAKAN BINTANG ALTAIR**

**A. Analisis Penentuan Arah Kiblat Dengan Metode Bintang Altair**

Pada dasarnya, penentuan arah kiblat menggunakan Bintang tidak lepas dari yang namanya azimuth Bintang, azimuth Bintang adalah busur yang diukur mulai dari titik utara ke titik timur (berputar searah jarum jam) melalui ufuk atau lingkaran horizon sampai dengan proyeksi Bintang.<sup>118</sup> Dengan mengetahui azimuth Bintang maka dapat mengetahui arah mata angin (utara, timur, selatan dan barat), yang juga bisa digunakan sebagai penentuan arah kiblat.



Gambar 4.1 Azimuth Bintang

Keterangan:

O adalah Pengamat, UTSB adalah arah mata angin, Z adalah Zenith, N adalah Nadhir, X adalah Bintang, X - X1 adalah tinggi Bintang. UTSX1 adalah azimuth Bintang.

---

<sup>118</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 207



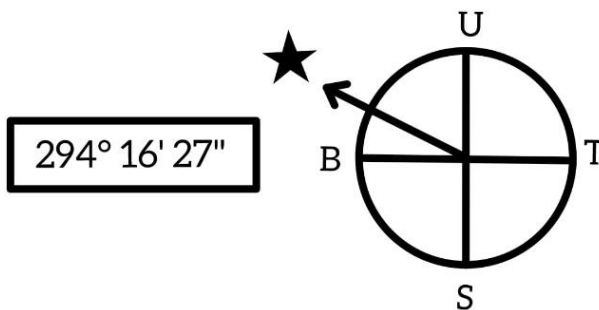
Altair merupakan Bintang paling terang di rasi Aquila. Bintang ini digambarkan sebagai Burung Elang. penulis mengambil Bintang Altair karena Bintang ini memiliki jarak cukup dekat dari bumi, yaitu sekitar 16,73 tahun cahaya, menjadikannya Bintang terang ke-12 dilangit malam, dan dapat dilihat tanpa menggunakan alat bantu (mata telanjang). Keberadaan Bintang Altair berada di konstelasi langit utara dekat dengan equator langit, pengamat terbaiknya pada bulan juni hingga November yang dapat diamati hampir di semua tempat di bumi.

Untuk menentukan Bintang Altair sebagai penentuan arah kiblat hanya mengetahui kapan azimuth Bintang tersebut searah dengan kiblat, yang dimana azimuth tersebut bisa dilihat di software Stellarium atau menghitung dengan manual. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menghitung kapan azimuth Bintang Altair searah dengan kiblat yaitu dengan mempunyai data-data yang terdapat didalam almanak nautika<sup>119</sup> seperti asensioirekta, deklinasi dan lain-lain.

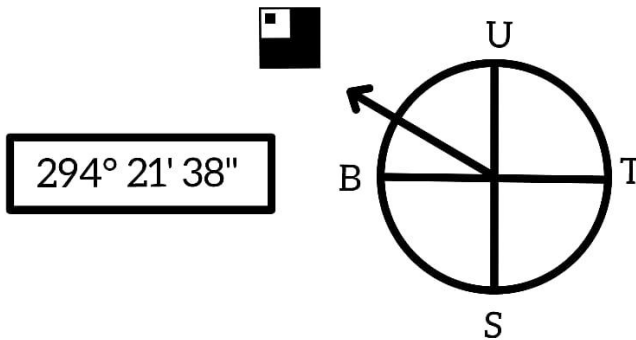
---

<sup>119</sup> Almanak Nautika 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 57 Bintang terpilih ditentukan relatif terhadap titik pertama Aries. 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.

Sebagai contoh pada tanggal 1 Juli 2022 di lintang tempat  $-6^{\circ} 49' 13''$  LS dan bujur tempat  $110^{\circ} 51' 3''$  penulis menghitung pada jam berapa Bintang Altair menunjukkan arah kiblat dan mengetahui pada jam tersebut Bintang Altair di azimuth berapa. Bintang Altair menunjukkan arah kiblat pada tanggal 1 Juli 2022 pukul 3 : 10 : 09 WIB dan azimuth pada jam tersebut adalah  $294^{\circ} 16' 27''$  serta arah kiblat pada lintang dan bujur tempat tersebut adalah  $294^{\circ} 21' 38''$ . Jadi selisih antara azimuth Bintang dengan azimuth kiblat adalah  $0^{\circ} 5' 11''$  berikut:



Gambar 4.2 Posisi Bintang menunjukkan ke Arah kiblat.



Gambar 4. 3 Posisi azimuth kiblat.

Dari gambar diatas bisa dipahami bahwa Bintang Altair bisa dijadikan arah kiblat pada jam tertentu yang dimana azimuth Bintang Altair mengarah langsung ke azimuth kiblat.

Contoh perhitungan pada tanggal 15 Juli 2022 menggunakan Bintang Altair di Kudus, data-data yang dibutuhkan sebagai berikut :

- Lintang tempat =  $-6^{\circ} 49' 13''$
  - Bujur tempat =  $110^{\circ} 51' 3''$
  - Lintang Ka'bah =  $21^{\circ} 25' 21,4''$
  - Bujur Ka'bah =  $39^{\circ} 49' 34,33''$
  - KWD  $(BD - \lambda) / 15 = -0^{\circ} 23' 24,2''$
  - Deklinasi Bintang Altair =  $8^{\circ} 55,7'$
  - Tanggal dan bulan miladiyah = 15 Juli 2022
1. Mencari azimuth kiblat tempat yang akan dicari
    - a.  $F = (\tan \phi^k \times \cos \phi^x) / \sin (\lambda^x - \lambda^k)$

$$F = (\tan 21^{\circ} 25' 21,4'' \times \cos -6^{\circ} 49' 13'') / \sin (110^{\circ} 51' 3'' - 39^{\circ} 49' 34,33'')$$

$$F = 0^{\circ} 24' 43,6''$$

b.  $G = F - (\sin \phi^x \times (1/\tan (\lambda^x - \lambda^k)))$

$$G = 0^{\circ} 24' 43,6'' - (\sin -6^{\circ} 49' 13'' \times (1/\tan (110^{\circ} 51' 3'' - 39^{\circ} 49' 34,33'')))$$

$$G = 0^{\circ} 27' 10,6''$$

c.  $A^k = \tan^{-1}(1/G)$

$$= \tan^{-1}(1/0^{\circ} 27' 10,6'')$$

$$A^k = 65^{\circ} 38' 21,29'' \text{ UB}$$

d.  $Az^k = 360^{\circ} - A^k$

$$= 360^{\circ} - 65^{\circ} 38' 21,29''$$

$$Az^k = 294^{\circ} 21' 38,7'' \text{ UTSB}$$

## 2. Merpass Bintang Altair<sup>120</sup>

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| a. Rumus Febuari   | = 11:10:39 WIB |
| b. Rumus Maret     | = 9:20:33 WIB  |
| c. Rumus April     | = 7:18:40 WIB  |
| d. Rumus Mei       | = 5:20:43 WIB  |
| e. Rumus Juni      | = 3:18:50 WIB  |
| f. Rumus Juli      | = 1:20:52 WIB  |
| g. Rumus Agustus   | = 23:18:59 WIB |
| h. Rumus September | = 21:13:10 WIB |

---

<sup>120</sup> Data di ambil dari aplikasi Mobile Observatory Versi 3.3.7 di Kudus LT - 6° 49' 13" dan BT 110° 51' 3". Rumus Febuari (dari Merpass 25 Januari), Rumus Maret (dari Merpass 22 Febuari), Rumus April (dari Merpass 25 Maret), Rumus Mei (dari Merpass 24 April), Rumus Juni (dari Merpass 25 Mei), Rumus Juli (dari Merpass 24 Juni), Rumus Agustus (dari Merpass 25 Juli), Rumus September (dari Merpass 25 Agustus), Rumus Oktober (dari Merpass 24 September), Rumus November (dari Merpass 25 Oktober), Rumus Desember (dari Merpass 24 November).

- i. Rumus Oktober = 19:15:13 WIB
- j. Rumus Data November = 17:13:20 WIB
- k. Rumus Data Desember = 15:15:22 WIB
3. Menghitung Jam berapa Bintang Altair menunjukkan ke arah kiblat
- a.  $Y = \tan^{-1}(1/(\sin \phi^X \times \tan A^k))$   
 $= \tan^{-1}(1/(\sin - 6^\circ 49' 13'' \times \tan 65^\circ 38' 21,29''))$   
 $Y = -75^\circ 18' 14,06''$
- b.  $X = Y + (\cos^{-1}(\cos Y \times \tan \delta^b \times (1/\tan \phi^X)))$   
 $X = -75^\circ 18' 14,06'' + (\cos^{-1}(\cos - 75^\circ 18' 14,06'' \times \tan 8^\circ 55,7' \times (1/\tan -6^\circ 49' 13'')))$   
 $X = 34^\circ 9' 41,12''$
- c.  $WK = (X / 15) + (MP \text{ bulan Juli} - (0^\circ 03' 56,55'' \times \text{Tanggal})) + KWD$   
 $WK = (34^\circ 9' 41,12'' / 15) + (1^\circ 20' 52'' - (0^\circ 03' 56,55'' \times 15)) + (-0^\circ 23' 24,2'')$   
 $WK = 2 : 14 : 58,29 \text{ WIB}^{121}$
4. Menghitung azimuth Bintang Altair
- Menghitung azimuth Bintang Altair pada tanggal 15 Juli 2022 pada jam 2j 14m 58,29d WIB di Kudus lintang tempat - 6° 49' 13" dan bujur tempat 110° 51' 3" sebagai berikut :
- a. Data Bintang Altair
- Waktu = 2 : 14 : 58,29 WIB
  - Data almanak nautika pada 15 Juli 2022

---

<sup>121</sup> Samsudin, dkk., *Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Bebas pada Malam Hari dalam Penentuan Arah Kiblat*, Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam Vol. 4, No. 1, Juni 2019.

$$\text{SHA Bintang} = 62^{\circ} 01,7' 00''$$

$$\text{GHA Aries pkl 19} = 217^{\circ} 37,04'$$

$$\text{GHA Aries pkl 20} = 232^{\circ} 39,8'$$

$$\text{Deklinasi Altair} = 8^{\circ} 55,6'$$

- Interpolasi data

$$\begin{aligned} \text{GHA Aries} &= (d2 - d1) \times K + d1 \\ &= (232^{\circ} 39,8' - 217^{\circ} 37,4') \times 0^{\circ} 14' \\ &\quad 58,29'' + 217^{\circ} 37,4' \end{aligned}$$

$$\text{GHA Aries} = \mathbf{221^{\circ} 22' 34,28''}$$

- b. Sudut waktu

$$\mathbf{\text{GHA Bintang} = \text{SHA Bintang} + \text{GHA Aries}}$$

$$\begin{aligned} \text{GHA Bintang Altair} &= 62^{\circ} 01,7' 00'' + 221^{\circ} 22' 34,28'' \\ &= 283^{\circ} 24' 22,28'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LHA / t Bintang} &= \text{GHA Bintang} + \text{Bujur Tempat} \\ &= 283^{\circ} 26' 38,28'' + 110^{\circ} 51' 3'' \end{aligned}$$

$$\text{t Altair} = 394^{\circ} 15' 25,28'' - 360^{122}$$

$$\text{t Altair} = \mathbf{34^{\circ} 15' 25,28''}$$

- c. Tinggi Bintang

$$\mathbf{\text{Sin } h = \text{Sin } \phi^x \times \text{Sin } \delta + \text{Cos } \phi^x \times \text{Cos } \delta \times \text{Cos } t}$$

$$\begin{aligned} \text{Sin } h &= \text{Sin } -6^{\circ} 49' 13'' \times \text{Sin } 8^{\circ} 55,6' + \text{Cos } -6^{\circ} 49' \\ &\quad 13'' \times \text{Cos } 8^{\circ} 55,6' \times \text{Cos } 34^{\circ} 15' 25,28'' \end{aligned}$$

$$h = \mathbf{52^{\circ} 24' 5,00''}$$

- d. Arah Bintang

$$\mathbf{\text{Cotan } A^b = \text{Tan } \delta \times \text{Cos } \phi^x / \text{Sin } t - \text{Sin } \phi^x / \text{Tan } t}$$

---

<sup>122</sup> Jika hasilnya melebihi 360, maka di kurangi 360 karena satu lingkaran bernilai 360.

$$\begin{aligned} \text{Cotan } A^b &= \text{Tan } 8^\circ 55,6' \times \text{Cos } -6^\circ 49' 13'' / \text{Sin } 34^\circ \\ &17' 41,28'' - \text{Sin } -6^\circ 49' 13'' / \text{Tan } 34^\circ 15' \\ &25,28'' \end{aligned}$$

$$A^b = 65^\circ 42' 14,29'' \text{ UB}$$

e. Azimuth Bintang

$$\begin{aligned} Az^b &= 360^\circ - A \\ &= 360^\circ - 65^\circ 42' 14,29'' \end{aligned}$$

$$Az^b = 294^\circ 17' 45,70'' \text{ UTBS}$$

5. Kesimpulan

a. Hasil perhitungan arah kiblat pada lintang tempat  $-6^\circ 49' 13''$  dan bujur tempat  $110^\circ 51' 3''$  :

- Arah Kiblat =  $65^\circ 38' 21,29''$  UB
- Azimuth kiblat =  $294^\circ 21' 38,7''$  UTBS

b. Hasil perhitungan azimuth Bintang Altair tanggal 1 Juli 2022 :

- Jam = 2 : 14 : 58,29 WIB
- Arah Bintang =  $65^\circ 42' 14,29''$  UB
- Azimuth Buntang =  $294^\circ 17' 45,70''$  UTBS

c. Selisih azimuth Bintang dengan azimuth kiblat

Jadi selisih azimuth Bintang dengan azimuth kiblat di Kudus lintang tempat  $-6^\circ 49' 13''$  dan bujur tempat  $110^\circ 51' 3''$  adalah  $0^\circ 3' 53''$ .

## **B. Analisis Akurasi Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Bintang Altair**

Metode penentuan arah kiblat pada umumnya dilakukan menggunakan Matahari dengan memanfaatkan bayangan dan sinarnya. Akan tetapi, penentuan tersebut hanya bisa dilakukan pada siang hari. Oleh sebab itu, sebagai solusi

penentuan arah kiblat pada malam hari bisa dilakukan menggunakan Bintang Altair, dengan mengetahui pada jam berapa nilai azimuth Bintang tersebut berada di azimuth yang sama dengan azimuth kiblat.

Bintang Altair bisa dijadikan sebagai penentuan arah kiblat karena memiliki nilai azimuth sendiri, untuk mengetahui nilai azimuth Bintang tersebut pada hari dan jam tertentu bisa menggunakan beberapa aplikasi benda langit yang bisa diunduh di *google play store* seperti: *Nautical Almanac*<sup>123</sup>, *Stellarium*<sup>124</sup>, *Mobile Observatory*,<sup>125</sup> dan lain-lain.

Penelitian ini untuk menganalisis jam dimana Bintang Altair menunjuk ke arah kiblat dan nilai azimuth yang di hasilkan dari jam tersebut. Menggunakan pedoman data yaitu menggunakan Almanak Nautika, kemudian dikomparasikan menggunakan aplikasi *Stellarium*.

Sebagai contoh hasil perhitungan nilai azimuth Bintang Altair bulan Febuari – Desember 2022 setiap tanggal 15 saat Bintang Altair menunjukkan arah kiblat, di Kudus lintang tempat  $-6^{\circ}49'13''$  LS dan bujur tempat  $110^{\circ}51'3''$  dan azimuth kiblat  $294^{\circ}21'38''$  UTSB :

---

<sup>123</sup> 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.

<sup>124</sup> Stellarium adalah aplikasi peta langit realistik atau aplikasi planetarium yang menunjukkan dengan tepat apa yang kita lihat di langit, aplikasi ini mengidentifikasi Bintang, konstelasi, planet, komet, satelit dan objek lainnya secara real time di langit.

<sup>125</sup> Mobile observatory adalah aplikasi peta langit yang realistik dalam bentuk 3D yang dimana dapat mengetahui data-data benda langit seperti deklinasi, asensiorekta, azimuth, rise, transit, set dan lain-lain.

---



## 1. Bulan 15 Februari 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| SHA Bintang       | = $62^{\circ} 1,8' 00''$ |
| GHA Bintang       | = $283^{\circ} 24' 31''$ |
| GHA Aries         | = $221^{\circ} 22' 43''$ |
| LHA Bintang       | = $34^{\circ} 15' 34''$  |
| Altitude Bintang  | = $52^{\circ} 23' 55''$  |
| Deklinasi Bintang | = $8^{\circ} 55,7' 00''$ |
| RA Bintang        | = $19^{\circ} 51' 53''$  |
| Arah Bintang      | = $65^{\circ} 42' 11''$  |
| Azimuth Bintang   | = $294^{\circ} 17' 49''$ |

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.4 Data Bintang Altair 15 Februari 2022 di Stellarium.

Tabel 4.1 Perbandingan nilai azimuth 15 Februari 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 12:04:45     | $294^{\circ} 17' 49''$                           | $294^{\circ} 17' 34''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

## 2. 15 Maret 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| SHA Bintang       | = $62^{\circ} 1,8' 00''$ |
| GHA Bintang       | = $283^{\circ} 24' 20''$ |
| GHA Aries         | = $221^{\circ} 22' 32''$ |
| LHA Bintang       | = $34^{\circ} 15' 23''$  |
| Altitude Bintang  | = $52^{\circ} 24' 05''$  |
| Deklinasi Bintang | = $8^{\circ} 55,7' 00''$ |
| RA Bintang        | = $19^{\circ} 51' 53''$  |
| Arah Bintang      | = $65^{\circ} 42' 04''$  |
| Azimuth Bintang   | = $294^{\circ} 17' 56''$ |

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.5 Data Bintang Altair 15 Maret 2022 di Stellarium.

Tabel 4.2 Perbandingan nilai azimuth 15 Maret 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 10:14:39     | $294^{\circ} 17' 56''$                           | $294^{\circ} 17' 43''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

## 3. 15 April 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 23''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 35''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 26''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 24' 02''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 06''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 54''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium versi

1.29.7



Gambar 4.6 Data Bintang Altair 15 Maret 2022 di Stellarium.

Tabel 4.3 Perbandingan nilai azimuth 15 Maret 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat       |
|--------------|--|---|----------------------|
| 08:12:46     | $294^{\circ}17'54''$                             | $294^{\circ}17'44''$                              | $294^{\circ}21'38''$ |

## 4. 15 Mei 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 26''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 38''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 29''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 23' 59''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 07''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 52''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi

1.29.7



Gambar 4.7 Data Bintang Altair 15 Mei 2022 di Stellarium.

Tabel 4.4 Perbandingan nilai azimuth 15 Mei 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 06:14:49     | $294^{\circ} 17' 52''$                           | $294^{\circ} 17' 45''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

## 5. 15 Juni 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 31''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 43''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 34''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 23' 55''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 11''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 49''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi

1.29.7



Gambar 4.8 Data Bintang Altair 15 Juni 2022 di Stellarium.

Tabel 4.5 Perbandingan nilai azimuth 15 Juni 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 04:12:56     | $294^{\circ} 17' 49''$                           | $294^{\circ} 17' 47''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

## 6. 15 Juli 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

|                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| SHA Bintang       | = $62^{\circ} 1,8' 00''$  |
| GHA Bintang       | = $283^{\circ} 24' 22''$  |
| GHA Aries         | = $221^{\circ} 22' 34''$  |
| LHA Bintang       | = $34^{\circ} 15' 25''$   |
| Altitude Bintang  | = $52^{\circ} 24' 03''$   |
| Deklinasi Bintang | = $8^{\circ} 55,7' 00''$  |
| RA Bintang        | = $19^{\circ} 51' 53,6''$ |
| Arah Bintang      | = $65^{\circ} 42' 05''$   |
| Azimuth Bintang   | = $294^{\circ} 17' 55''$  |

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.9 Data Bintang Altair 15 Juli 2022 di Stellarium.

Tabel 4.6 Perbandingan nilai azimuth 15 Juli 2022.

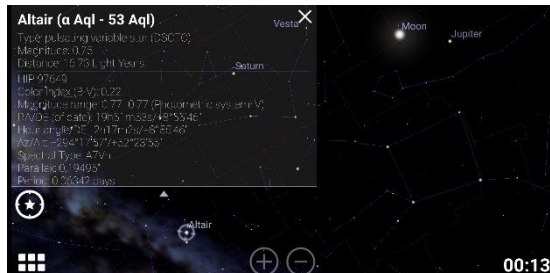
| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 02:14:58     | $294^{\circ} 17' 55''$                           | $294^{\circ} 17' 58''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

## 7. 15 Agustus 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| SHA Bintang       | = 62° 1,8' 00"  |
| GHA Bintang       | = 283° 24' 25"  |
| GHA Aries         | = 221° 22' 39"  |
| LHA Bintang       | = 34° 15' 30"   |
| Altitude Bintang  | = 52° 23' 59"   |
| Deklinasi Bintang | = 8° 55,7' 00"  |
| RA Bintang        | = 19° 51' 53,6" |
| Arah Bintang      | = 65° 42' 08"   |
| Azimuth Bintang   | = 294° 17' 52"  |

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.10 Data Bintang Altair 15 Agustus 2022 di Stellarium.

Tabel 4.7 Perbandingan nilai azimuth 15 Agustus 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat |
|--------------|--|---|----------------|
| 00:13:05     | 294°17'52"                                       | 294°17'58"  | 294°21'38"     |

## 8. 15 September 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 28''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 40''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 31''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 23' 58''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 09''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 51''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.11 Data Bintang Altair 15 September 2022 di Stellarium.

Tabel 4.8 Perbandingan nilai azimuth 15 September 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat       |
|--------------|--|---|----------------------|
| 22:07:16     | $294^{\circ}17'51''$                             | $294^{\circ}18'01''$                              | $294^{\circ}21'38''$ |



## 9. 15 Oktober 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

|                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| SHA Bintang       | = $62^{\circ} 1,8' 00''$  |
| GHA Bintang       | = $283^{\circ} 24' 31''$  |
| GHA Aries         | = $221^{\circ} 22' 43''$  |
| LHA Bintang       | = $34^{\circ} 15' 34''$   |
| Altitude Bintang  | = $52^{\circ} 23' 55''$   |
| Deklinasi Bintang | = $8^{\circ} 55,7' 00''$  |
| RA Bintang        | = $19^{\circ} 51' 53,6''$ |
| Arah Bintang      | = $65^{\circ} 42' 11''$   |
| Azimuth Bintang   | = $294^{\circ} 17' 49''$  |

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi 1.29.7



Gambar 4.12 Data Bintang Altair 15 Oktober 2022 di Stellarium.

Tabel 4.9 Perbandingan nilai azimuth 15 Oktober 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat       |
|--------------|--|---|----------------------|
| 20:09:19     | $294^{\circ}17'49''$                             | $294^{\circ}18'03''$                              | $294^{\circ}21'38''$ |

## 10. 15 November 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 34''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 46''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 37''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 23' 52''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 13''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 47''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi

1.29.7



Gambar 4.13 Data Bintang Altair 15 November 2022 di Stellarium.

Tabel 4.10 Perbandingan nilai azimuth 15 November 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat |
|--------------|--|---|----------------|
| 18:07:26     | 294°17'47''                                      | 294°18'03''                                       | 294°21'38''    |

## 11. 15 Desember 2022

## a. Data perhitungan manual Bintang Altair

SHA Bintang =  $62^{\circ} 1,8' 00''$ GHA Bintang =  $283^{\circ} 24' 22''$ GHA Aries =  $221^{\circ} 22' 34''$ LHA Bintang =  $34^{\circ} 15' 25''$ Altitude Bintang =  $52^{\circ} 24' 03''$ Deklinasi Bintang =  $8^{\circ} 55,7' 00''$ RA Bintang =  $19^{\circ} 51' 53,6''$ Arah Bintang =  $65^{\circ} 42' 05''$ Azimuth Bintang =  $294^{\circ} 17' 55''$ 

## b. Data Bintang Altair dari aplikasi Stellarium Versi

1.29.7



Gambar 4. 14 Data Bintang Altair 15 Desember 2022 di Stellarium.

Tabel 4. 11 Perbandingan nilai azimuth 15 Desember 2022.

| Waktu Kiblat | Perhitungan azimuth Bintang Altair secara Manual | Azimuth Bintang Altair dengan Aplikasi Stellarium | Azimuth Kiblat         |
|--------------|--|---|------------------------|
| 16:09:28     | $294^{\circ} 17' 55''$                           | $294^{\circ} 18' 13''$                            | $294^{\circ} 21' 38''$ |

Dari semua perhitungan diatas agar mendapatkan hasil yang akurat, penulis akan rekap hasil selisihnya didalam tabel dibawah ini:

Tabel 4.12 Selisih azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat.

| Bulan, Tanggal dan Tahun | Waktu Kiblat | Selisih azimuth Bintang Altair manual dengan azimuth dari stellarium | Selisih azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat |
|--------------------------|--------------|--|--|
| 15/02/2022               | 12:04:45     | 00°00' 15"   | 0° 4' 4"   |
| 15/03/2022               | 10:14:39     | 00°00' 13"   | 0° 3' 55"  |
| 15/04/2022               | 08:12:46     | 00°00' 10"   | 0° 3' 54"  |
| 15/05/2022               | 06:14:49     | 00°00' 07"   | 0° 3' 53"  |
| 15/06/2022               | 04:12:56     | 00°00' 02"   | 0° 3' 51"  |
| 15/07/2022               | 02:14:58     | 00°00' 03"   | 0° 3' 40"  |
| 15/08/2022               | 00:13:05     | 00°00' 06"   | 0° 3' 40"  |
| 15/09/2022               | 22:07:16     | 00°00' 10"   | 0° 3' 37"  |
| 15/10/2022               | 20:09:19     | 00°00' 14"   | 0° 3' 35"  |
| 15/11/2022               | 18:07:26     | 00°00' 16"   | 0° 3' 35"  |
| 15/12/2022               | 16:09:28     | 00°00' 18"   | 0° 3' 25"  |

Dari semua rekap yang dihasilkan dari teori atau perhitungan, perbedaan nilai azimuth Bintang Altair dari semua tabel diatas tidak terlalu signifikan, selisih antara perhitungan manual dengan dengan aplikasi *stellarium* hanya berselisih pada detiknya (2 sampai 18 detik busur), sedangkan selisih antara azimuth Bintang Altair ketika menunjukkan ke arah kiblat dengan azimuth kiblat hanya berselisih di menitnya (3 sampai 4 menit busur). Meskipun masih terdapat

kemelencengan akan tetapi masih dibawah batas maksimal yaitu 2 derajat dianggap tidak terlalu signifikan karena perbedaan 2 derajat untuk jarak Indonesia-Makkah hanya berbeda kurang dari 300 km.<sup>126</sup>

Hasil penelitian yang dimaksud adalah untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan dalam menetapkan tingkat keefektifan, efisiensi dan daya tarik yang ditawarkan peneliti dalam menentukan arah kiblat. Dalam hal ini metode perhitungan yang disajikan dalam sebuah data selama satu tahun waktu yang tepat dalam menentukan arah kiblat menggunakan Bintang Altair dimalam hari adalah bulan Juni sampai bulan Oktober, karena selain bulan tersebut Bintang Altair ketika berada di azimuth yang sama dengan azimuth kiblat, posisi Bintang Altair mengikuti Matahari atau cahaya Bintang Altair terhalang oleh cahaya Matahari.

---

<sup>126</sup> Thomas Djamaluddin, "Arah Kiblat Tidak Berubah", <https://www.google.com/amp/s/tjamiluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/amp/> di akses 17 September 2022.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang dijelaskan penulis diatas, maka selanjutnya penulis akan memaparkan pada bab-bab terkait penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair beserta keakurasiannya dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan Bintang Altair dalam menentukan arah kiblat membutuhkan data dan perhitungan rumus sebagai berikut:

- a. Lintang ( $\phi^x$ ) dan Bujur ( $\lambda^x$ ) Tempat.
- b. Lintang ( $\phi^k$ ) dan Bujur ( $\lambda^k$ ) Ka'bah.
- c. Deklinasi Bintang ( $\delta^b$ ).
- d. Tanggal dan bulan miladiyyah.

1) Menghitung azimuth kiblat, dengan rumus:

- $F = (\tan \phi^k \times \cos \phi^x) / \sin (\lambda^x - \lambda^k)$
- $G = F - (\sin \phi^x \times (1 / \tan (\lambda^x - \lambda^k)))$
- $Az^k = \tan^{-1} (1/G)$

$Az^k$  adalah azimuth kiblat tempat tersebut.

2) Merpass sesuai bulan yang dicari.

3) Menghitung Bintang Altair saat menunjuk ke arah kiblat, dengan rumus:

- $Y = \tan^{-1} (1/(\sin \phi^x \times \tan Az^k))$
- $X = Y + (\cos^{-1} (\cos Y \times \tan \delta^b \times (1 / \tan \phi^x)))$
- $WK = (X / 15) + (\text{Merpass} - (0^\circ 03' 56,55'' \times \text{Tanggal})) + \text{KWD}$

WK adalah waktu kiblat, cukup menghadapkan diri ke arah Bintang Altair sama

dengan menghadap kiblat, karena jam tersebut Bintang Altair berada di azimuth yang sama dengan azimuth kiblat.

2. Perhitungan dan tingkat akurasi penentuan arah kiblat dengan Bintang Altair dapat dipertanggungjawabkan, karena tingkat akurasi metode penentuan arah kiblat menggunakan Bintang Altair sudah akurat. Dari semua perhitungan antara azimuth Bintang Altair dengan azimuth kiblat hanya berkisaran menit busur (3 sampai 4 menit busur). Hal ini menunjukkan bahwa kemelencengan masih ditoleransi, belum mencapai batas maksimal yaitu 2 derajat.<sup>127</sup>

## **B. Saran saran**

1. Metode penentuan arah kiblat dengan Bintang Altair digunakan sebagai alternatif penentuan kiblat pada malam hari, dengan syarat meminimalisir kendala-kendala yang ada.
2. Metode penentuan arah kiblat dengan Bintang Altair ini adalah salah satu metode yang bisa digunakan dalam penentuan arah kiblat, oleh karena itu perlu melakukan kajian terhadap benda langit lainnya, karena begitu banyak benda-benda langit mulai dari Matahari, bulan, planet-planet dan ribuan Bintang di langit. Sehingga memperluas khazanah keilmuan untuk pengukuran arah kiblat.

---

<sup>127</sup> Thomas Djamaluddin, "Arah Kiblat Tidak Berubah", <https://www.google.com/amp/s/tjdamaluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/amp/> di akses 17 September 2022.

3. Penggunaan Bintang Altair hanya sebagai alternatif pengukuran arah kiblat, penggunaannya tidak 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**

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala keadaan dan nikmat, nikmat iman dan islam yang telah dikaruniakan kepada penulis sehingga masih diberikan kesehatan jasmani dan rohani dalam perjalanan menulis skripsi ini. Kepada sang pemimpin umat, junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita harapkan syafa'atnya kelak di hari akhir.

Penulis telah berusaha dengan sebaik mungkin dalam penyusunannya, namun penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, namun penulis berdoa dan berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas saran dan kritik konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini, penulis ucapkan banyak terimakasih.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Abi Abdillah Muhammad bin Ismail bin Ibrahim ibn al-Mughirah bin Bardazbah al-Bukhari. *Shahih Bukhari*, Juz I. Beirut: Daarul Kutub al-Ilmiyah, 1992.
- Abu Husen Muslim Bin Al Hajjaj Al Qusyairi An Naisabury. *Shahih Muslim*, Juz I. Beirut: Daar al Kitab al Ilmiyah.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cetakan 3. 2012.
- \_\_\_\_\_. *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Bashori, Muh. Hadi. *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*. Jakarta: Kompas Gramedia, 2014.
- \_\_\_\_\_. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Pustaka Al-Kausar, 2015.
- Dewan Penterjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Mujamma' Khadim al Haramain asy Syarifain al Malik Fahd li thiba'at al Mushaf asy Syarif, 1971.
- Dkk., Abdul Aziz Dahlan. *Ensiklopedi Hukum Islam*. Jakarta: PT. Ichtisar Baru Van Houve. Cetakan ke-I. 1996.
- Dkk., Achmad Jaelani. *Hisab Rukyat Menghadap Kiblat Fiqh, Aplikasi Praktis, Fatwa dan Software*. Semarang : PT. Pustaka Rizki Putra 2012.
- Dkk., Harun Nasution. *Ensiklopedi Hukum Islam*. Jakarta: Djambatan, 1992.
- Gutama, Sunkar Eka. *Astronomi dan Astrofisika*. Makassar: 2010.
- Hadi, Fauzan. *Ensiklopedia Astronomi*. Yogyakarta: Khazanah Pedia, 2017.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

- \_\_\_\_\_. *Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dan Bayangan Matahari Setiap Saat*. Semarang: Perpustakaan Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2010.
- Ibnu Hajar Al-Asqolani. *Bulughul Marom min Adillatil Ahkam*. Surabaya: Maktabah Imaratullah.
- Ibrahi, Abdullah. *Ilmu Falak antara Fiqih dan Astronomi*. Yogyakarta: Fajar Pustaka Baru, 2016.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: Pustaka Rizki Putra, cetakan 3, 2017.
- \_\_\_\_\_. *Menentukan Arah Kiblat Praktis*. Semarang: Walisong Press, 2010.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*. Yogyakarta : Buana Pustaka, 2004.
- \_\_\_\_\_. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Musonnif, Ahmad. *Ilmu Falak Metode Hisab Awal Waktu Shalat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Raihan. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Universitas Islam Jakarta, 2017.
- Siti, Tatmainnal Qulub. *ILMU FALAK: DARI SEJARAH KE TEORI DAN APLIKASI*. Depok: Raja Grafindo Persada. Cetakan ke-1. 2017.
- Soekamto, Soerjono. *Pengantar Penelitian Hukum*. Jakarta: UI Press, 1986.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta, 2016.
- Sugono, Dendy. *Kamus Besar Bahas Indonesia Pusat Bahasa*. Cetakan IV. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Media, 2008.
- Supriana, Encup. *Hisab Rukyat & Aplikasinya Buku Satu*. Bandung: PT Refika Aditama, 2007.

The Nautical Almanac 2022.

### **Karya Ilmiah**

- Budiwati, Anisah. “Tingkat Istiwa’, Global Positioning System (GPS) Dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya dalam Penentuan Arah Kiblat”, *Jurnal Al-Ahkam*, vol. 26, no. 1, 2016.
- Burhan, “Penetapan Arah Kiblat melalui Media Online: Google Earth dan Qibla Locator”, *Jurnal Shautut Tarbiyah*, vol. 18, no. 2, 2012.
- El-Banjary, Nur Hidayatullah. Menentukan Arah Kiblat dengan Hembusan Angin, *Jurnal Al-Marshad* Vol 2, No. 1, 2016.
- Fadholi, Ahmad. Istiwaini “Slamet Hambali” (Solusi Alternatif Menentukan Arah Qiblat Mudah dan Akurat) *Jurnal Al-Afaq*, vol. 1, no. 2, 2019.
- Halim, Samsul. Studi Analisis Terhadap Bintang Rigel Sebagai Acuan Penentu Arah Kiblat dimalam Hari, *Jurnal Al-Afaq*, Vol. 2, No. 1, 2020.
- Izzuddin, Ahmad. “Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya”, Makalah disampaikan pada AICIS IAIN Sunan Ampel. Surabaya: 2012.
- Mutmainnah, “Kiblat dan Kakbah Dalam Sejarah Perkembangan Fikih”, *Jurnal Ulumuddin*, Vol. 7, No. 1, 2017.
- Rahmi, Nizma Nur. “Studi analisis azimuth Bintang acrux sebagai acuan penentuan arah kiblat.” Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2018.
- Romdhon, M. Ali. “Studi analisis penggunaan Bintang sebagai penunjuk arah kiblat (Studi kasus kelompok Kelompok Nelayan “Mina Kencana” Desa Jambu Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara).” Skripsi Fakultas Syari’ah UIN Walisongo, 2012.

- Sampulawa, Abdullah. “Penentuan arah kiblat menggunakan azimuth planet (Analisis posisi planet sebagai salah satu metode penentuan arah kiblat).” Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2016.
- Samsudin, dkk. Penggunaan Navigasi Bintang di Alam Semesta Pada Malam Hari Dalam Penentuan Arah Kiblat, *Jurnal Kajian Hukum Islam*, Vol. 4, No. 1. 2019, 72.
- Sarruji, Imam. “Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Azimuth Bintang Dan Planet” Skripsi Fakultas Syari’ah dan Ekonomi Islam IAIN Antasari, 2016.
- Sobirin. “Penentuan arah kiblat berdasarkan azimuth bulan (Studi akurasi arah kiblat di masjid Ulul Albab UIN Maulana Malik Ibrahim Malang).” Skripsi Fakultas Syari’ah UIN Malang, 2012.
- Yanto, Muhamad Firli. “Studi analisis penentuan waktu rasdu al-qiblah harian Bintang menggunakan astrolabe RHI.” Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2019.

### Website

- Alif, ahmad. “*Ilmu pelayaran Astronomi*”  
<https://almuhblog.wordpress.com/2016/10/16/ilmu-pelayaran-astronomi/>
- Astronomy Trek “*Star Constellation Facts: Aquila*”  
<https://www.astronomytrek.com/star-constellation-facts-aquila/> diakses pada 22 Juni 2022.
- Djamiluddin, Thomas. “*Arah Kiblat Tidak Berubah*”,  
<https://www.google.com/amp/s/tjamiluddin.wordpress.com/2010/05/25/arah-kiblat-tidak-berubah/amp/> diakses 17 September 2022.

Info Astronomi “*Temukan Segitiga Musim Panas di Langit Malam*” <https://www.infoastronomy.org/2013/08/temukan-segitiga-musim-panas-di-langit.html> diakses pada 23 Juni 2022.

Star Facts “*Altair*” <https://www.star-facts.com/Altair/> diakses pada 23 Juni 2022.

The Nine Planets “*Altair (a Aquilae) Facts*” <https://nineplanets.org/Altair-%CE%B1-aquilae/>

The Planets “*Aquila Constellation: Facts About the Celestial Eagle*” <https://theplanets.org/constellations/aquila-constellation/> diakses pada 22 Juni 2022.

The University of Texas McDonald Observatory, “*Constellation Guide*” <https://stardate.org/nightsky/constellations> diakses pada 17 April 2022.

Wikipedia. “*Altair*” <https://id.wikipedia.org/wiki/Altair> diakses pada 22 Juni 2022.

Wikipedia. “*Rasi Bintang Aquila*” [https://id.wikipedia.org/wiki/Aquila\\_\(rasi\\_Bintang\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Aquila_(rasi_Bintang)) diakses pada 22 Juni 2022.

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

## Lampiran I

### Data Almanak Nautika 2022

#### Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |          |             |   |  |
|---------------------|----------|-------------|---|--|
| G.H.A.              |          | declination |   |  |
| h                   | ° ' "    | ° ' "       |   |  |
| 0                   | 176 28,3 | -12 45,6    | S |  |
| 1                   | 191 28,4 | 44,7        |   |  |
| 2                   | 206 28,4 | 43,9        |   |  |
| 3                   | 221 28,4 | 43,0        |   |  |
| 4                   | 236 28,5 | 42,2        |   |  |
| 5                   | 251 28,5 | 41,3        |   |  |
| 6                   | 266 28,5 | -12 40,4    | S |  |
| 7                   | 281 28,5 | 39,6        |   |  |
| 8                   | 296 28,6 | 38,7        |   |  |
| 9                   | 311 28,6 | 37,9        |   |  |
| 10                  | 326 28,6 | 37,0        |   |  |
| 11                  | 341 28,7 | 36,1        |   |  |
| 12                  | 356 28,7 | -12 35,3    | S |  |
| 13                  | 11 28,7  | 34,4        |   |  |
| 14                  | 26 28,8  | 33,6        |   |  |
| 15                  | 41 28,8  | 32,7        |   |  |
| 16                  | 56 28,8  | 31,8        |   |  |
| 17                  | 71 28,9  | 31,0        |   |  |
| 18                  | 86 28,9  | -12 30,1    | S |  |
| 19                  | 101 28,9 | 29,3        |   |  |
| 20                  | 116 29,0 | 28,4        |   |  |
| 21                  | 131 29,0 | 27,5        |   |  |
| 22                  | 146 29,0 | 26,7        |   |  |
| 23                  | 161 29,1 | 25,8        |   |  |
| 24                  | 176 29,1 | -12 24,9    | S |  |
| vt = 0,0            |          | vd = 0,9'   |   |  |
| semidiameter 16,19' |          |             |   |  |

| Tues. 15<br>February |  |  |
|----------------------|--|--|
|----------------------|--|--|

Sun - meridian passage at Greenwich :  
12 h 14 m 5 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |       | sunrise           |     |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----|
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 6 0               | 6 40  | 7 15              |     |
| 50° N   | 5 59              | 6 37  | 7 10              |     |
| 45° N   | 5 56              | 6 31  | 7 1               |     |
| 40° N   | 5 53              | 6 25  | 6 53              |     |
| 35° N   | 5 50              | 6 20  | 6 46              |     |
| 30° N   | 5 47              | 6 15  | 6 40              |     |
| 20° N   | 5 41              | 6 7   | 6 29              |     |
| 10° N   | 5 33              | 5 58  | 6 20              |     |
| equator | 5 25              | 5 49  | 6 11              |     |
| 10° S   | 5 15              | 5 40  | 6 2               |     |
| 20° S   | 5 2               | 5 29  | 5 52              |     |
| 30° S   | 4 46              | 5 16  | 5 40              |     |
| 40° S   | 4 23              | 4 58  | 5 26              |     |
| Lat.    | sunset            |       | nautical twilight |     |
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 17 13             | 17 48 | 18 28             |     |
| 50° N   | 17 18             | 17 51 | 18 29             |     |
| 45° N   | 17 27             | 17 58 | 18 32             |     |
| 40° N   | 17 35             | 18 3  | 18 35             |     |
| 35° N   | 17 42             | 18 8  | 18 38             |     |
| 30° N   | 17 48             | 18 13 | 18 41             |     |
| 20° N   | 17 59             | 18 22 | 18 48             |     |
| 10° N   | 18 9              | 18 30 | 18 55             |     |
| equator | 18 18             | 18 39 | 19 3              |     |
| 10° S   | 18 27             | 18 48 | 19 13             |     |
| 20° S   | 18 36             | 18 59 | 19 26             |     |
| 30° S   | 18 48             | 19 13 | 19 42             |     |
| 40° S   | 19 2              | 19 30 | 20 5              |     |

| Aries  |          |             |  |  |
|--------|----------|-------------|--|--|
| G.H.A. |          | declination |  |  |
| h      | ° ' "    | ° ' "       |  |  |
| 0      | 144 58,9 |             |  |  |
| 1      | 160 1,3  |             |  |  |
| 2      | 175 3,8  |             |  |  |
| 3      | 190 6,2  |             |  |  |
| 4      | 205 8,7  |             |  |  |
| 5      | 220 11,2 |             |  |  |
| 6      | 235 13,6 |             |  |  |
| 7      | 250 16,1 |             |  |  |
| 8      | 265 18,6 |             |  |  |
| 9      | 280 21,0 |             |  |  |
| 10     | 295 23,5 |             |  |  |
| 11     | 310 26,0 |             |  |  |
| 12     | 325 28,4 |             |  |  |
| 13     | 340 30,9 |             |  |  |
| 14     | 355 33,4 |             |  |  |
| 15     | 10 35,8  |             |  |  |
| 16     | 25 38,3  |             |  |  |
| 17     | 40 40,7  |             |  |  |
| 18     | 55 43,2  |             |  |  |
| 19     | 70 45,7  |             |  |  |
| 20     | 85 48,1  |             |  |  |
| 21     | 100 50,6 |             |  |  |
| 22     | 115 53,1 |             |  |  |
| 23     | 130 55,5 |             |  |  |
| 24     | 145 58,0 |             |  |  |

| star      | S.H.A.   | declination | star       | S.H.A.   | declination | star        | S.H.A.   | declination |
|-----------|----------|-------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-------------|
| acamar    | 315 13,6 | 40 13,3 S   | canopus    | 263 53,1 | 52 42,7 S   | miaplacidus | 221 37,7 | 69 48,5 S   |
| achernar  | 335 22,3 | 57 7,8 S    | capella    | 280 25,2 | 46 1,3 N    | mirfak      | 308 31,7 | 49 56,5 N   |
| acrux     | 173 2,2  | 63 13,1 S   | castor     | 245 59,7 | 31 50,4 N   | mizar       | 158 47,6 | 54 48,4 N   |
| adhara    | 255 7,4  | 29 0,3 S    | cor caroli | 165 43,9 | 38 11,8 N   | nunki       | 75 51,0  | 26 16,2 S   |
| albreco   | 67 6,3   | 28 0,2 N    | deneb      | 49 27,8  | 45 21,4 N   | peacock     | 53 10,0  | 56 39,8 S   |
| aldebaran | 290 42,2 | 16 33,1 N   | denebola   | 182 27,1 | 14 26,8 N   | phact       | 274 53,2 | 34 4,0 S    |
| alioth    | 166 14,8 | 55 50,2 N   | diphda     | 348 49,9 | 17 52,2 S   | pollux      | 243 19,9 | 27 58,3 N   |
| alkaid    | 152 53,7 | 49 12,0 N   | dubhe      | 193 43,3 | 61 37,8 N   | procyon     | 244 53,0 | 5 10,0 N    |
| almak     | 328 41,5 | 42 26,2 N   | ethan      | 278 4,7  | 28 37,6 N   | rasalhague  | 96 0,9   | 12 32,5 N   |
| al nair   | 27 36,4  | 46 51,4 S   | ettanin    | 90 43,6  | 51 28,9 N   | regulus     | 207 36,6 | 11 51,5 N   |
| alnilam   | 275 40,0 | 1 11,4 S    | enif       | 33 41,4  | 9 58,4 N    | rigel       | 281 6,0  | 8 10,7 S    |
| alpard    | 217 49,8 | 8 45,3 S    | fomalhaut  | 15 17,5  | 29 30,5 S   | saihp       | 272 47,9 | 9 39,9 S    |
| alphecca  | 126 5,8  | 26 38,2 N   | gacrux     | 171 53,8 | 57 14,0 S   | schedar     | 349 34,1 | 56 39,6 N   |
| alpheratz | 357 37,5 | 29 12,7 N   | gienah     | 175 45,8 | 17 39,8 S   | scheddi     | 32 56,6  | 16 1,8 S    |
| altair    | 62 2,5   | 8 55,4 N    | hadar      | 148 39,1 | 60 28,5 S   | shaula      | 96 13,8  | 37 7,1 S    |
| ankaa     | 353 9,9  | 42 11,5 S   | harmal     | 327 54,0 | 23 34,0 N   | siurus      | 258 28,1 | 16 44,9 S   |
| antares   | 112 16,8 | 26 28,8 S   | kaus aust. | 83 35,9  | 34 22,4 S   | spica       | 158 24,8 | 11 16,6 S   |
| arcturus  | 145 49,9 | 19 3,9 N    | koahab     | 137 19,6 | 74 3,6 N    | suhail      | 222 47,6 | 43 31,4 S   |
| atria     | 107 15,4 | 69 3,7 S    | markab     | 13 32,6  | 15 19,3 N   | vega        | 80 35,1  | 38 48,0 N   |
| avior     | 234 15,1 | 59 34,9 S   | menkar     | 314 8,7  | 4 10,4 N    | polaris     | 315 14,5 | 89 21,7 N   |
| bellatrix | 278 25,3 | 6 22,1 N    | menkent    | 148 0,2  | 36 28,6 S   |             |          |             |
| betelgeu. | 270 54,5 | 7 24,6 N    | merak      | 194 12,1 | 56 15,7 N   |             |          |             |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |          |             |       |
|---------------------|----------|-------------|-------|
| G.H.A.              |          | declination |       |
| h                   | ° ' "    | ° ' "       | ° ' " |
| 0                   | 177 44,2 | -2 13,9     | S     |
| 1                   | 192 44,4 | 12,9        |       |
| 2                   | 207 44,6 | 11,9        |       |
| 3                   | 222 44,8 | 11,0        |       |
| 4                   | 237 44,9 | 10,0        |       |
| 5                   | 252 45,1 | 9,0         |       |
| 6                   | 267 45,3 | -2 8,0      | S     |
| 7                   | 282 45,5 | 7,0         |       |
| 8                   | 297 45,6 | 6,0         |       |
| 9                   | 312 45,8 | 5,0         |       |
| 10                  | 327 46,0 | 4,0         |       |
| 11                  | 342 46,2 | 3,1         |       |
| 12                  | 357 46,3 | -2 2,1      | S     |
| 13                  | 12 46,5  | 1,1         |       |
| 14                  | 27 46,7  | 0,1         |       |
| 15                  | 42 46,9  | -1 59,1     |       |
| 16                  | 57 47,0  | 58,1        |       |
| 17                  | 72 47,2  | 57,1        |       |
| 18                  | 87 47,4  | -1 56,1     | S     |
| 19                  | 102 47,6 | 55,2        |       |
| 20                  | 117 47,8 | 54,2        |       |
| 21                  | 132 47,9 | 53,2        |       |
| 22                  | 147 48,1 | 52,2        |       |
| 23                  | 162 48,3 | 51,2        |       |
| 24                  | 177 48,5 | -1 50,2     | S     |
| vt = 0,2            |          | vd = 1,0'   |       |
| semidiameter 16,09' |          |             |       |

| Tues. 15 |
|----------|
| March    |

Sun - meridian passage at Greenwich :

12 h 8 m 54 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |       | sunrise           |     |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----|
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 5 1               | 5 40  | 6 14              |     |
| 50° N   | 5 4               | 5 41  | 6 13              |     |
| 45° N   | 5 9               | 5 43  | 6 12              |     |
| 40° N   | 5 13              | 5 44  | 6 11              |     |
| 35° N   | 5 16              | 5 45  | 6 11              |     |
| 30° N   | 5 18              | 5 46  | 6 10              |     |
| 20° N   | 5 21              | 5 46  | 6 8               |     |
| 10° N   | 5 22              | 5 46  | 6 7               |     |
| equator | 5 21              | 5 45  | 6 6               |     |
| 10° S   | 5 19              | 5 43  | 6 4               |     |
| 20° S   | 5 15              | 5 40  | 6 2               |     |
| 30° S   | 5 8               | 5 36  | 6 0               |     |
| 40° S   | 4 59              | 5 31  | 5 58              |     |
| Lat.    | sunset            |       | nautical twilight |     |
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 18 4              | 18 37 | 19 17             |     |
| 50° N   | 18 4              | 18 37 | 19 14             |     |
| 45° N   | 18 5              | 18 35 | 19 9              |     |
| 40° N   | 18 6              | 18 33 | 19 5              |     |
| 35° N   | 18 7              | 18 33 | 19 2              |     |
| 30° N   | 18 8              | 18 32 | 19 00             |     |
| 20° N   | 18 9              | 18 31 | 18 57             |     |
| 10° N   | 18 11             | 18 32 | 18 56             |     |
| equator | 18 12             | 18 33 | 18 57             |     |
| 10° S   | 18 14             | 18 35 | 18 59             |     |
| 20° S   | 18 15             | 18 37 | 19 3              |     |
| 30° S   | 18 17             | 18 41 | 19 9              |     |
| 40° S   | 18 20             | 18 47 | 19 19             |     |

| Aries  |          |       |       |
|--------|----------|-------|-------|
| G.H.A. |          |       |       |
| h      | ° ' "    | ° ' " | ° ' " |
| 0      | 172 34,7 |       |       |
| 1      | 187 37,2 |       |       |
| 2      | 202 39,7 |       |       |
| 3      | 217 42,1 |       |       |
| 4      | 232 44,6 |       |       |
| 5      | 247 47,1 |       |       |
| 6      | 262 49,5 |       |       |
| 7      | 277 52,0 |       |       |
| 8      | 292 54,4 |       |       |
| 9      | 307 56,9 |       |       |
| 10     | 322 59,4 |       |       |
| 11     | 338 1,8  |       |       |
| 12     | 353 4,3  |       |       |
| 13     | 8 6,8    |       |       |
| 14     | 23 9,2   |       |       |
| 15     | 38 11,7  |       |       |
| 16     | 53 14,2  |       |       |
| 17     | 68 16,6  |       |       |
| 18     | 83 19,1  |       |       |
| 19     | 98 21,6  |       |       |
| 20     | 113 24,0 |       |       |
| 21     | 128 26,5 |       |       |
| 22     | 143 28,9 |       |       |
| 23     | 158 31,4 |       |       |
| 24     | 173 33,9 |       |       |

| star      | S.H.A.   | declination | star  | S.H.A.     | declination | star    | S.H.A. | declination |          |         |   |
|-----------|----------|-------------|-------|------------|-------------|---------|--------|-------------|----------|---------|---|
| ° ' "     | ° ' "    | ° ' "       | ° ' " | ° ' "      | ° ' "       | ° ' "   | ° ' "  | ° ' "       |          |         |   |
| acamar    | 315 13,8 | 40 13,3     | S     | canopus    | 263 53,3    | 52 42,7 | S      | miaplacidus | 221 37,9 | 69 48,6 | S |
| achernar  | 335 22,5 | 57 7,7      | S     | capella    | 280 25,4    | 46 1,3  | N      | mirfak      | 308 31,8 | 49 56,4 | N |
| acrux     | 173 2,0  | 63 13,2     | S     | castor     | 245 59,8    | 31 50,4 | N      | mizar       | 158 47,3 | 54 48,4 | N |
| adhara    | 255 7,6  | 29 0,4      | S     | cor caroli | 165 43,8    | 38 11,8 | N      | nunki       | 75 50,8  | 26 16,1 | S |
| albieo    | 87 6,1   | 28 0,1      | N     | deneb      | 49 27,7     | 45 21,3 | N      | peacock     | 53 9,8   | 56 39,7 | S |
| aldebaran | 290 42,4 | 16 33,1     | N     | denebola   | 182 27,0    | 14 26,8 | N      | phact       | 274 53,3 | 34 4,0  | S |
| alioth    | 166 14,5 | 55 50,3     | N     | diphda     | 348 49,9    | 17 52,1 | S      | pollux      | 243 19,9 | 27 58,4 | N |
| alkaid    | 152 53,4 | 49 12,0     | N     | dubhe      | 193 43,2    | 61 37,9 | N      | procyon     | 244 53,1 | 5 10,0  | N |
| almak     | 328 41,6 | 42 26,1     | N     | elnath     | 278 4,8     | 28 37,6 | N      | rasalhague  | 96 0,7   | 12 32,4 | N |
| al nair   | 27 36,3  | 46 51,3     | S     | eltanin    | 90 43,3     | 51 28,8 | N      | regulus     | 207 36,6 | 11 51,5 | N |
| alnilam   | 275 40,1 | 1 11,4      | S     | enif       | 33 41,3     | 9 58,4  | N      | rigel       | 281 6,1  | 8 10,8  | S |
| alphard   | 217 49,8 | 8 45,4      | S     | fomalhaut  | 15 17,4     | 29 30,5 | S      | saiph       | 272 48,0 | 9 39,9  | S |
| alpha     | 126 5,5  | 26 38,2     | N     | gacrux     | 171 53,7    | 57 14,2 | S      | schedar     | 349 34,2 | 56 39,5 | N |
| alpheratz | 357 37,5 | 29 12,0     | N     | gjenah     | 175 45,6    | 17 39,9 | S      | scheddi     | 32 56,5  | 16 1,8  | S |
| altair    | 82 2,4   | 8 55,4      | N     | hadar      | 148 39,8    | 60 28,6 | S      | shaula      | 96 13,5  | 37 7,1  | S |
| ankaa     | 353 9,9  | 42 11,4     | S     | hamal      | 327 54,1    | 23 33,9 | N      | sirius      | 258 28,2 | 16 45,0 | S |
| antares   | 112 18,6 | 26 28,8     | S     | kaus aust. | 83 35,7     | 34 22,4 | S      | spica       | 158 24,5 | 11 16,6 | S |
| arcturus  | 145 49,8 | 19 3,9      | N     | kochab     | 137 19,0    | 74 3,6  | N      | suhail      | 222 47,7 | 43 31,5 | S |
| atria     | 107 14,8 | 69 3,7      | S     | markab     | 13 32,5     | 15 19,3 | N      | vega        | 80 34,9  | 38 47,9 | N |
| avior     | 234 15,2 | 59 35,0     | S     | menkar     | 314 8,8     | 4 10,4  | N      |             |          |         |   |
| bellatrix | 278 25,4 | 6 22,1      | N     | menkent    | 147 60,0    | 36 28,7 | S      | polaris     | 315 26,8 | 89 21,7 | N |
| betelgeu. | 270 54,6 | 7 24,6      | N     | merak      | 194 12,1    | 56 15,8 | N      |             |          |         |   |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun          |          |             |       |
|--------------|----------|-------------|-------|
| G.H.A.       |          | declination |       |
| h            | ° ' "    | ° ' "       | ° ' " |
| 0            | 179 57,5 | 9 41,0      | N     |
| 1            | 194 57,6 | 41,8        |       |
| 2            | 209 57,8 | 42,7        |       |
| 3            | 224 58,0 | 43,6        |       |
| 4            | 239 58,1 | 44,5        |       |
| 5            | 254 58,3 | 45,4        |       |
| 6            | 269 58,4 | 9 46,3      | N     |
| 7            | 284 58,6 | 47,1        |       |
| 8            | 299 58,7 | 48,1        |       |
| 9            | 314 58,9 | 49,0        |       |
| 10           | 329 59,0 | 49,9        |       |
| 11           | 344 59,2 | 50,8        |       |
| 12           | 359 59,3 | 9 51,7      | N     |
| 13           | 14 59,5  | 52,6        |       |
| 14           | 29 59,6  | 53,5        |       |
| 15           | 44 59,8  | 54,3        |       |
| 16           | 59 59,9  | 55,2        |       |
| 17           | 75 0,1   | 56,1        |       |
| 18           | 90 0,2   | 9 57,0      | N     |
| 19           | 105 0,4  | 57,9        |       |
| 20           | 120 0,5  | 58,8        |       |
| 21           | 135 0,7  | 59,7        |       |
| 22           | 150 0,8  | 10 0,6      |       |
| 23           | 165 1,0  | 1,5         |       |
| 24           | 180 1,1  | 10 2,4      | N     |
| vt = 0,2     |          | vd = 0,9'   |       |
| semidiameter |          | 15,95'      |       |

| Fri. 15 |  |
|---------|--|
| April   |  |

Sun - meridian passage at Greenwich :

12 h 0 m 2 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |    | sunrise           |    |
|---------|-------------------|----|-------------------|----|
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 3                 | 42 | 4                 | 27 |
| 50° N   | 3                 | 51 | 4                 | 33 |
| 48° N   | 4                 | 7  | 4                 | 44 |
| 40° N   | 4                 | 20 | 4                 | 54 |
| 35° N   | 4                 | 31 | 5                 | 2  |
| 30° N   | 4                 | 40 | 5                 | 9  |
| 20° N   | 4                 | 53 | 5                 | 19 |
| 10° N   | 5                 | 3  | 5                 | 28 |
| equator | 5                 | 11 | 5                 | 36 |
| 10° S   | 5                 | 18 | 5                 | 42 |
| 20° S   | 5                 | 23 | 5                 | 49 |
| 30° S   | 5                 | 27 | 5                 | 55 |
| 40° S   | 5                 | 30 | 6                 | 2  |
| Lat.    | sunset            |    | nautical twilight |    |
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 18                | 57 | 19                | 33 |
| 50° N   | 18                | 53 | 19                | 27 |
| 45° N   | 18                | 45 | 19                | 16 |
| 40° N   | 18                | 38 | 19                | 6  |
| 35° N   | 18                | 32 | 18                | 58 |
| 30° N   | 18                | 27 | 18                | 52 |
| 20° N   | 18                | 18 | 18                | 41 |
| 10° N   | 18                | 11 | 18                | 32 |
| equator | 18                | 3  | 18                | 24 |
| 10° S   | 17                | 56 | 18                | 18 |
| 20° S   | 17                | 49 | 18                | 11 |
| 30° S   | 17                | 41 | 18                | 5  |
| 40° S   | 17                | 31 | 17                | 58 |

| Aries  |          |       |       |
|--------|----------|-------|-------|
| G.H.A. |          |       |       |
| h      | ° ' "    | ° ' " | ° ' " |
| 0      | 203 8,0  |       |       |
| 1      | 218 10,5 |       |       |
| 2      | 233 12,9 |       |       |
| 3      | 248 15,4 |       |       |
| 4      | 263 17,9 |       |       |
| 5      | 278 20,3 |       |       |
| 6      | 293 22,8 |       |       |
| 7      | 308 25,3 |       |       |
| 8      | 323 27,7 |       |       |
| 9      | 338 30,2 |       |       |
| 10     | 353 32,7 |       |       |
| 11     | 8 35,1   |       |       |
| 12     | 23 37,6  |       |       |
| 13     | 38 40,0  |       |       |
| 14     | 53 42,5  |       |       |
| 15     | 68 45,0  |       |       |
| 16     | 83 47,4  |       |       |
| 17     | 98 49,9  |       |       |
| 18     | 113 52,4 |       |       |
| 19     | 128 54,8 |       |       |
| 20     | 143 57,3 |       |       |
| 21     | 158 59,8 |       |       |
| 22     | 174 2,2  |       |       |
| 23     | 189 4,7  |       |       |
| 24     | 204 7,2  |       |       |

| star      | S.H.A.   | declination | star       | S.H.A.   | declination | star        | S.H.A.   | declination |
|-----------|----------|-------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-------------|
| acamar    | 315 13,9 | 40 13,1 S   | canopus    | 263 53,6 | 52 42,7 S   | miaplacidus | 221 38,3 | 69 48,7 S   |
| achemar   | 335 22,5 | 57 7,5 S    | capella    | 280 25,5 | 46 1,3 N    | mirfak      | 308 32,0 | 49 56,4 N   |
| acrus     | 173 1,9  | 63 13,4 S   | castor     | 245 60,0 | 31 50,5 N   | mizar       | 158 47,2 | 54 48,6 N   |
| adhara    | 255 7,7  | 29 0,4 S    | cor caroli | 165 43,7 | 38 11,9 N   | nunki       | 75 50,5  | 26 16,1 S   |
| albieiro  | 67 5,9   | 28 0,1 N    | deneb      | 49 27,4  | 45 21,2 N   | peacock     | 53 9,4   | 56 39,6 S   |
| aldebaran | 290 42,5 | 16 33,1 N   | denebola   | 182 27,0 | 14 26,9 N   | phact       | 274 53,5 | 34 4,0 S    |
| aloth     | 166 14,5 | 55 50,4 N   | diphda     | 348 49,9 | 17 52,0 S   | pollux      | 243 20,1 | 27 58,4 N   |
| alkaid    | 152 53,3 | 49 12,1 N   | dubhe      | 193 43,3 | 61 38,0 N   | procyon     | 244 53,2 | 5 10,0 N    |
| almak     | 328 41,6 | 42 26,0 N   | elnath     | 278 5,0  | 28 37,5 N   | rasalhague  | 96 0,5   | 12 32,5 N   |
| al nair   | 27 36,1  | 46 51,2 S   | eltanin    | 90 43,0  | 51 28,8 N   | regulus     | 207 36,7 | 11 51,5 N   |
| alnillam  | 275 40,2 | 1 11,4 S    | enif       | 33 41,2  | 9 58,4 N    | rigel       | 281 6,3  | 8 10,7 S    |
| alpard    | 217 49,9 | 8 45,4 S    | fomalhaut  | 15 17,3  | 29 30,3 S   | saiph       | 272 48,2 | 9 39,9 S    |
| alphecca  | 126 5,4  | 26 38,3 N   | gacrux     | 171 53,6 | 57 14,3 S   | schedar     | 349 34,2 | 56 39,3 N   |
| alpheratz | 357 37,5 | 29 12,5 N   | gienah     | 175 45,6 | 17 40,0 S   | scheddi     | 32 56,4  | 16 1,7 S    |
| altair    | 62 2,2   | 8 55,4 N    | hadar      | 148 38,6 | 60 28,8 S   | shaula      | 96 13,2  | 37 7,1 S    |
| ankaa     | 353 9,9  | 42 11,2 S   | hamal      | 327 54,1 | 23 33,9 N   | sirius      | 258 28,3 | 16 45,0 S   |
| antares   | 112 18,4 | 26 28,8 S   | kaus aust. | 83 35,4  | 34 22,4 S   | spica       | 158 24,4 | 11 16,7 S   |
| arcturus  | 145 49,6 | 19 3,9 N    | kochab     | 137 18,6 | 74 3,7 N    | suhail      | 222 47,8 | 43 31,6 S   |
| atria     | 107 14,3 | 69 3,8 S    | markab     | 13 32,4  | 15 19,2 N   | vega        | 80 34,7  | 38 47,9 N   |
| avior     | 234 15,5 | 59 35,1 S   | menkar     | 314 8,8  | 4 10,4 N    | polaris     | 315 35,1 | 89 21,5 N   |
| bellatrix | 278 25,5 | 6 22,1 N    | menkent    | 147 59,9 | 36 28,8 S   |             |          |             |
| betelgeu. | 270 54,7 | 7 24,6 N    | merak      | 194 12,1 | 56 16,0 N   |             |          |             |



## Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |     |             |    |        |
|---------------------|-----|-------------|----|--------|
| G.H.A.              |     | declination |    |        |
| h                   | °   | '           | °  | '      |
| O                   | 180 | 54,5        | 18 | 48,7 N |
| 1                   | 195 | 54,5        |    | 49,3   |
| 2                   | 210 | 54,5        |    | 49,9   |
| 3                   | 225 | 54,5        |    | 50,5   |
| 4                   | 240 | 54,5        |    | 51,1   |
| 5                   | 255 | 54,5        |    | 51,7   |
|                     |     |             |    |        |
| 6                   | 270 | 54,5        | 18 | 52,3 N |
| 7                   | 285 | 54,5        |    | 52,8   |
| 8                   | 300 | 54,5        |    | 53,5   |
| 9                   | 315 | 54,5        |    | 54,1   |
| 10                  | 330 | 54,5        |    | 54,6   |
| 11                  | 345 | 54,5        |    | 55,2   |
|                     |     |             |    |        |
| 12                  |     | 54,4        | 18 | 55,8 N |
| 13                  | 15  | 54,4        |    | 56,4   |
| 14                  | 30  | 54,4        |    | 57,0   |
| 15                  | 45  | 54,4        |    | 57,6   |
| 16                  | 60  | 54,4        |    | 58,2   |
| 17                  | 75  | 54,4        |    | 58,7   |
|                     |     |             |    |        |
| 18                  | 90  | 54,4        | 18 | 59,3 N |
| 19                  | 105 | 54,4        |    | 59,9   |
| 20                  | 120 | 54,4        | 19 | 0,5    |
| 21                  | 135 | 54,4        |    | 1,1    |
| 22                  | 150 | 54,4        |    | 1,6    |
| 23                  | 165 | 54,4        |    | 2,2    |
|                     |     |             |    |        |
| 24                  | 180 | 54,3        | 19 | 2,8 N  |
|                     |     |             |    |        |
| vt = 0,0            |     | vd = 0,6°   |    |        |
| semidiameter 15,82' |     |             |    |        |

| Sun. 15 |  |
|---------|--|
| May     |  |

*Sun - meridian passage at Greenwich :*

11 h 56 m 22 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |    | sunrise           |    |
|---------|-------------------|----|-------------------|----|
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 2                 | 25 | 3                 | 24 |
| 50° N   | 2                 | 42 | 3                 | 34 |
| 45° N   | 3                 | 13 | 3                 | 57 |
| 40° N   | 3                 | 36 | 4                 | 14 |
| 35° N   | 3                 | 54 | 4                 | 28 |
| 30° N   | 4                 | 9  | 4                 | 40 |
| 20° N   | 4                 | 32 | 5                 | 0  |
| 10° N   | 4                 | 50 | 5                 | 17 |
| equator | 5                 | 6  | 5                 | 31 |
| 10° S   | 5                 | 19 | 5                 | 44 |
| 20° S   | 5                 | 31 | 5                 | 58 |
| 30° S   | 5                 | 44 | 6                 | 13 |
| 40° S   | 5                 | 57 | 6                 | 29 |
|         |                   |    |                   |    |
| Lat.    | sunset            |    | nautical twilight |    |
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 19                | 47 | 20                | 29 |
| 50° N   | 19                | 39 | 20                | 18 |
| 45° N   | 19                | 22 | 19                | 56 |
| 40° N   | 19                | 8  | 19                | 39 |
| 35° N   | 18                | 56 | 19                | 24 |
| 30° N   | 18                | 46 | 19                | 12 |
| 20° N   | 18                | 29 | 18                | 52 |
| 10° N   | 18                | 14 | 18                | 36 |
| equator | 18                | 00 | 18                | 22 |
| 10° S   | 17                | 46 | 18                | 8  |
| 20° S   | 17                | 31 | 17                | 55 |
| 30° S   | 17                | 15 | 17                | 40 |
| 40° S   | 16                | 54 | 17                | 23 |

| Aries  |     |      |   |   |
|--------|-----|------|---|---|
| G.H.A. |     |      |   |   |
| h      | °   | '    | ° | ' |
| O      | 232 | 42,2 |   |   |
| 1      | 247 | 44,6 |   |   |
| 2      | 262 | 47,1 |   |   |
| 3      | 277 | 49,6 |   |   |
| 4      | 292 | 52,0 |   |   |
| 5      | 307 | 54,5 |   |   |
|        |     |      |   |   |
| 6      | 322 | 57,0 |   |   |
| 7      | 337 | 59,4 |   |   |
| 8      | 353 | 1,9  |   |   |
| 9      | 8   | 4,4  |   |   |
| 10     | 23  | 6,8  |   |   |
| 11     | 38  | 9,3  |   |   |
|        |     |      |   |   |
| 12     | 53  | 11,7 |   |   |
| 13     | 68  | 14,2 |   |   |
| 14     | 83  | 16,7 |   |   |
| 15     | 98  | 19,1 |   |   |
| 16     | 113 | 21,6 |   |   |
| 17     | 128 | 24,1 |   |   |
|        |     |      |   |   |
| 18     | 143 | 26,5 |   |   |
| 19     | 158 | 29,0 |   |   |
| 20     | 173 | 31,5 |   |   |
| 21     | 188 | 33,9 |   |   |
| 22     | 203 | 36,4 |   |   |
| 23     | 218 | 38,9 |   |   |
|        |     |      |   |   |
| 24     | 233 | 41,3 |   |   |

| star       | S.H.A. |      | declination |        | star       | S.H.A. |      | declination |        | star        | S.H.A. |      | declination |        |
|------------|--------|------|-------------|--------|------------|--------|------|-------------|--------|-------------|--------|------|-------------|--------|
|            | °      | '    | °           | '      |            | °      | '    | °           | '      |             | °      | '    | °           | '      |
| acamar     | 315    | 13,9 | 40          | 13,0 S | canopus    | 263    | 53,8 | 52          | 42,6 S | miaplacidus | 221    | 38,7 | 69          | 48,8 S |
| achemar    | 335    | 22,4 | 57          | 7,4 S  | capella    | 280    | 25,6 | 46          | 1,2 N  | mirfak      | 308    | 31,9 | 49          | 56,3 S |
| acru       | 173    | 2,1  | 63          | 13,5 S | castor     | 246    | 0,1  | 31          | 50,5 N | mizar       | 158    | 47,3 | 54          | 48,7 N |
| adhara     | 255    | 7,9  | 29          | 0,3 S  | cor caroli | 165    | 43,7 | 38          | 12,0 N | nunki       | 75     | 50,3 | 26          | 16,1 S |
| albireo    | 67     | 5,6  | 28          | 0,2 N  | deneb      | 49     | 27,2 | 45          | 21,3 N | peacock     | 53     | 9,0  | 56          | 39,6 S |
| aldebarean | 290    | 42,5 | 16          | 33,1 N | denebola   | 182    | 27,0 | 14          | 26,9 N | phact       | 274    | 53,6 | 34          | 3,9 S  |
|            |        |      |             |        |            |        |      |             |        |             |        |      |             |        |
| alioth     | 166    | 14,6 | 55          | 50,5 N | diphda     | 348    | 49,8 | 17          | 51,9 S | pollux      | 243    | 20,2 | 27          | 58,4 N |
| alkaid     | 152    | 53,3 | 49          | 12,3 N | dubhe      | 193    | 43,5 | 61          | 38,1 N | procyon     | 244    | 53,3 | 5           | 10,0 N |
| almak      | 328    | 41,5 | 42          | 26,0 N | elath      | 278    | 5,0  | 28          | 37,5 N | rasalhague  | 96     | 0,3  | 12          | 32,5 N |
| al nair    | 27     | 35,8 | 46          | 51,0 S | eltanin    | 90     | 42,8 | 51          | 28,9 N | regulus     | 207    | 36,8 | 11          | 5,9 S  |
| alinlam    | 275    | 40,3 | 1           | 11,4 S | enif       | 33     | 41,0 | 9           | 58,4 N | rigel       | 281    | 6,3  | 8           | 10,7 S |
| alpard     | 217    | 50,0 | 8           | 45,4 S | fomalhaut  | 15     | 17,1 | 29          | 30,2 S | saiph       | 272    | 48,2 | 9           | 39,8 S |
|            |        |      |             |        |            |        |      |             |        |             |        |      |             |        |
| alphecca   | 126    | 5,3  | 26          | 38,4 N | gacrux     | 171    | 53,7 | 57          | 14,5 S | schedar     | 349    | 34,0 | 56          | 39,3 N |
| alpheratz  | 357    | 37,3 | 29          | 12,5 N | gjenah     | 175    | 45,6 | 17          | 40,0 S | scheddi     | 32     | 56,1 | 16          | 1,6 S  |
| altair     | 62     | 1,9  | 8           | 55,5 N | hadar      | 148    | 38,5 | 60          | 28,9 S | shaula      | 96     | 13,0 | 37          | 7,1 S  |
| ankaa      | 353    | 9,7  | 42          | 11,1 S | hamal      | 327    | 54,0 | 23          | 33,9 N | sirius      | 258    | 28,4 | 16          | 44,9 S |
| antares    | 112    | 18,2 | 26          | 28,9 S | kaus aust. | 83     | 35,1 | 34          | 22,4 S | spica       | 158    | 24,4 | 11          | 16,7 S |
| arcturus   | 145    | 49,6 | 19          | 4,0 N  | kochab     | 137    | 18,6 | 74          | 3,9 N  | suhail      | 222    | 48,0 | 43          | 31,6 S |
|            |        |      |             |        |            |        |      |             |        |             |        |      |             |        |
| atria      | 107    | 13,9 | 69          | 3,9 S  | markab     | 13     | 32,2 | 15          | 19,3 N | vega        | 80     | 34,4 | 38          | 48,0 N |
| avor       | 234    | 15,8 | 59          | 35,1 S | menkar     | 314    | 8,8  | 4           | 10,5 N | polaris     | 315    | 34,9 | 89          | 21,4 N |
| bellatrix  | 278    | 25,6 | 6           | 22,1 N | merkent    | 147    | 59,8 | 36          | 28,9 S |             |        |      |             |        |
| betelgeu.  | 270    | 54,8 | 7           | 24,6 N | merak      | 194    | 12,3 | 56          | 16,1 N |             |        |      |             |        |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun          |     |      |    |           | Wed. 15            |  |  | Aries  |     |        |  |
|--------------|-----|------|----|-----------|--------------------|--|--|--------|-----|--------|--|
| G.H.A.       |     |      |    |           | June               |  |  | G.H.A. |     |        |  |
| h            | °   | '    | °  | '         | 12 h 0 m 31 s U.T. |  |  | h      | °   | '      |  |
| 0            | 179 | 53,8 | 23 | 17,9      |                    |  |  | 0      | 263 | 15,5   |  |
| 1            | 194 | 53,6 |    | 18,0      |                    |  |  | 1      | 278 | 18,0   |  |
| 2            | 209 | 53,5 |    | 18,1      |                    |  |  | 2      | 293 | 20,4   |  |
| 3            | 224 | 53,4 |    | 18,2      |                    |  |  | 3      | 308 | 22,9   |  |
| 4            | 239 | 53,2 |    | 18,3      |                    |  |  | 4      | 323 | 25,4   |  |
| 5            | 254 | 53,1 |    | 18,4      |                    |  |  | 5      | 338 | 27,8   |  |
| 6            | 269 | 53,0 | 23 | 18,5      |                    |  |  | 6      | 353 | 30,3   |  |
| 7            | 284 | 52,8 |    | 18,6      |                    |  |  | 7      |     | 8 32,9 |  |
| 8            | 299 | 52,7 |    | 18,7      |                    |  |  | 8      | 23  | 35,2   |  |
| 9            | 314 | 52,6 |    | 18,8      |                    |  |  | 9      | 38  | 37,7   |  |
| 10           | 329 | 52,4 |    | 18,9      |                    |  |  | 10     | 53  | 40,1   |  |
| 11           | 344 | 52,3 |    | 19,0      |                    |  |  | 11     | 68  | 42,6   |  |
| 12           | 359 | 52,2 | 23 | 19,1      |                    |  |  | 12     | 83  | 45,1   |  |
| 13           | 14  | 52,0 |    | 19,2      |                    |  |  | 13     | 98  | 47,5   |  |
| 14           | 29  | 51,9 |    | 19,3      |                    |  |  | 14     | 113 | 50,0   |  |
| 15           | 44  | 51,8 |    | 19,4      |                    |  |  | 15     | 128 | 52,5   |  |
| 16           | 59  | 51,6 |    | 19,5      |                    |  |  | 16     | 143 | 54,9   |  |
| 17           | 74  | 51,5 |    | 19,6      |                    |  |  | 17     | 158 | 57,4   |  |
| 18           | 89  | 51,4 | 23 | 19,7      |                    |  |  | 18     | 173 | 59,9   |  |
| 19           | 104 | 51,2 |    | 19,8      |                    |  |  | 19     | 189 | 2,3    |  |
| 20           | 119 | 51,1 |    | 19,9      |                    |  |  | 20     | 204 | 4,8    |  |
| 21           | 134 | 51,0 |    | 20,0      |                    |  |  | 21     | 219 | 7,3    |  |
| 22           | 149 | 50,8 |    | 20,1      |                    |  |  | 22     | 234 | 9,7    |  |
| 23           | 164 | 50,7 |    | 20,2      |                    |  |  | 23     | 249 | 12,2   |  |
| 24           | 179 | 50,6 | 23 | 20,3      |                    |  |  | 24     | 264 | 14,6   |  |
| vt = -0,1    |     |      |    | vd = 0,1' |                    |  |  |        |     |        |  |
| semidiameter |     |      |    | 15,75'    |                    |  |  |        |     |        |  |

| Lat.    | nautical twilight |    | sunrise |    |
|---------|-------------------|----|---------|----|
|         | h                 | m  | h       | m  |
| 52° N   | 1                 | 33 | 2       | 51 |
| 50° N   | 2                 | 1  | 3       | 6  |
| 45° N   | 2                 | 46 | 3       | 35 |
| 40° N   | 3                 | 16 | 3       | 58 |
| 35° N   | 3                 | 39 | 4       | 16 |
| 30° N   | 3                 | 58 | 4       | 31 |
| 20° N   | 4                 | 27 | 4       | 56 |
| 10° N   | 4                 | 49 | 5       | 16 |
| equator | 5                 | 8  | 5       | 34 |
| 10° S   | 5                 | 25 | 5       | 51 |
| 20° S   | 5                 | 41 | 6       | 9  |
| 30° S   | 5                 | 58 | 6       | 27 |
| 40° S   | 6                 | 16 | 6       | 50 |

| Lat.    | sunset |    | nautical twilight |    |
|---------|--------|----|-------------------|----|
|         | h      | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 20     | 22 | 21                | 10 |
| 50° N   | 20     | 11 | 20                | 55 |
| 45° N   | 19     | 48 | 20                | 26 |
| 40° N   | 19     | 30 | 20                | 3  |
| 35° N   | 19     | 15 | 19                | 45 |
| 30° N   | 19     | 2  | 19                | 30 |
| 20° N   | 18     | 41 | 19                | 5  |
| 10° N   | 18     | 22 | 18                | 45 |
| equator | 18     | 4  | 18                | 27 |
| 10° S   | 17     | 47 | 18                | 10 |
| 20° S   | 17     | 28 | 17                | 52 |
| 30° S   | 17     | 7  | 17                | 34 |
| 40° S   | 16     | 41 | 17                | 11 |

| star      | S.H.A. | declination | star       | S.H.A. | declination | star        | S.H.A. | declination |
|-----------|--------|-------------|------------|--------|-------------|-------------|--------|-------------|
|           | °      | '           |            | °      | '           |             | °      | '           |
| acamar    | 315    | 13,7        | canopus    | 263    | 53,9        | miaplacidus | 221    | 39,1        |
| achemar   | 335    | 22,2        | capella    | 280    | 25,5        | mirak       | 308    | 31,7        |
| acrx      | 173    | 2,3         | castor     | 246    | 0,1         | mizar       | 158    | 47,4        |
| adhara    | 255    | 7,9         | cor caroli | 165    | 43,8        | nunki       | 75     | 50,2        |
| albireo   | 67     | 5,4         | deneb      | 49     | 26,9        | peacock     | 53     | 8,6         |
| aldebaran | 290    | 42,4        | denebola   | 182    | 27,1        | phact       | 274    | 53,6        |
| alioth    | 166    | 14,7        | diphda     | 348    | 49,5        | pollux      | 243    | 20,2        |
| alkaid    | 152    | 53,4        | dubhe      | 193    | 43,7        | procyon     | 244    | 53,4        |
| alnak     | 328    | 41,3        | elmath     | 278    | 5,0         | rasalhague  | 96     | 0,2         |
| alnair    | 27     | 35,4        | eltanin    | 90     | 42,6        | regulus     | 207    | 36,8        |
| anilam    | 276    | 40,2        | enif       | 33     | 40,7        | rigel       | 281    | 6,3         |
| alphard   | 217    | 50,0        | fomalhaut  | 15     | 16,8        | saiph       | 272    | 48,2        |
| alphecca  | 126    | 5,2         | gacrux     | 171    | 53,8        | schedar     | 349    | 33,6        |
| alpheratz | 357    | 37,0        | gjenah     | 175    | 45,7        | scheddi     | 32     | 55,9        |
| altair    | 62     | 1,7         | hadar      | 148    | 38,6        | shaula      | 96     | 12,8        |
| ankaa     | 353    | 9,4         | hamal      | 327    | 53,8        | sirius      | 258    | 28,5        |
| antares   | 112    | 18,2        | kaus aust. | 83     | 34,9        | spica       | 158    | 24,4        |
| arcturus  | 145    | 49,6        | kochab     | 137    | 18,9        | suhail      | 222    | 48,1        |
| atria     | 107    | 13,7        | markab     | 13     | 32,0        | vega        | 80     | 34,3        |
| avior     | 234    | 16,1        | menkar     | 314    | 8,6         | polaris     | 315    | 26,6        |
| bellatrix | 278    | 25,5        | menkent    | 147    | 59,8        |             |        |             |
| betelgeux | 270    | 54,7        | merak      | 194    | 12,5        |             |        |             |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |     |             |    |        |
|---------------------|-----|-------------|----|--------|
| G.H.A.              |     | declination |    |        |
| h                   | °   | °           | °  | °      |
| O                   | 178 | 30,4        | 21 | 33,4 N |
| 1                   | 193 | 30,4        |    | 33,0   |
| 2                   | 208 | 30,3        |    | 32,6   |
| 3                   | 223 | 30,3        |    | 32,2   |
| 4                   | 238 | 30,2        |    | 31,8   |
| 5                   | 253 | 30,1        |    | 31,4   |
| 6                   | 268 | 30,1        | 21 | 31,0 N |
| 7                   | 283 | 30,0        |    | 30,7   |
| 8                   | 298 | 29,9        |    | 30,2   |
| 9                   | 313 | 29,9        |    | 29,8   |
| 10                  | 328 | 29,8        |    | 29,5   |
| 11                  | 343 | 29,8        |    | 29,1   |
| 12                  | 358 | 29,7        | 21 | 28,7 N |
| 13                  | 13  | 29,6        |    | 28,3   |
| 14                  | 28  | 29,6        |    | 27,9   |
| 15                  | 43  | 29,5        |    | 27,5   |
| 16                  | 58  | 29,5        |    | 27,1   |
| 17                  | 73  | 29,4        |    | 26,7   |
| 18                  | 88  | 29,3        | 21 | 26,3 N |
| 19                  | 103 | 29,3        |    | 25,9   |
| 20                  | 118 | 29,2        |    | 25,5   |
| 21                  | 133 | 29,2        |    | 25,0   |
| 22                  | 148 | 29,1        |    | 24,6   |
| 23                  | 163 | 29,0        |    | 24,2   |
| 24                  | 178 | 29,0        | 21 | 23,8 N |
| vt = -0,1           |     | vd = -0,4°  |    |        |
| semidiameter 15,73' |     |             |    |        |

|         |
|---------|
| Fri. 15 |
| July    |

*Sun - meridian passage at Greenwich :*

12 h 6 m 1 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |       | sunrise           |     |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----|
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 2 6               | 3 13  | 3 58              |     |
| 50° N   | 2 27              | 3 26  | 4 8               |     |
| 45° N   | 3 5               | 3 52  | 4 28              |     |
| 40° N   | 3 32              | 4 12  | 4 44              |     |
| 35° N   | 3 53              | 4 29  | 4 57              |     |
| 30° N   | 4 10              | 4 42  | 5 9               |     |
| 20° N   | 4 36              | 5 5   | 5 29              |     |
| 10° N   | 4 57              | 5 24  | 5 46              |     |
| equator | 5 14              | 5 40  | 6 2               |     |
| 10° S   | 5 30              | 5 56  | 6 18              |     |
| 20° S   | 5 44              | 6 11  | 6 35              |     |
| 30° S   | 5 59              | 6 28  | 6 54              |     |
| 40° S   | 6 15              | 6 48  | 7 18              |     |
| Lat.    | sunset            |       | nautical twilight |     |
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 20 14             | 20 59 | 22 6              |     |
| 50° N   | 20 4              | 20 46 | 21 45             |     |
| 45° N   | 19 44             | 20 20 | 21 7              |     |
| 40° N   | 19 28             | 20 00 | 20 40             |     |
| 35° N   | 19 15             | 19 43 | 20 19             |     |
| 30° N   | 19 3              | 19 30 | 20 2              |     |
| 20° N   | 18 43             | 19 7  | 19 36             |     |
| 10° N   | 18 26             | 18 48 | 19 15             |     |
| equator | 18 10             | 18 32 | 18 58             |     |
| 10° S   | 17 54             | 18 16 | 18 42             |     |
| 20° S   | 17 37             | 18 1  | 18 28             |     |
| 30° S   | 17 18             | 17 44 | 18 13             |     |
| 40° S   | 16 54             | 17 24 | 17 57             |     |

| Aries  |     |       |   |   |
|--------|-----|-------|---|---|
| G.H.A. |     |       |   |   |
| h      | °   | °     | ° | ° |
| O      | 292 | 49,7  |   |   |
| 1      | 307 | 52,2  |   |   |
| 2      | 322 | 54,6  |   |   |
| 3      | 337 | 57,1  |   |   |
| 4      | 352 | 59,6  |   |   |
| 5      |     | 8 2,0 |   |   |
| 6      | 23  | 4,5   |   |   |
| 7      | 38  | 6,9   |   |   |
| 8      | 53  | 9,4   |   |   |
| 9      | 68  | 11,9  |   |   |
| 10     | 83  | 14,3  |   |   |
| 11     | 98  | 16,8  |   |   |
| 12     | 113 | 19,3  |   |   |
| 13     | 128 | 21,7  |   |   |
| 14     | 143 | 24,2  |   |   |
| 15     | 158 | 26,7  |   |   |
| 16     | 173 | 29,1  |   |   |
| 17     | 188 | 31,6  |   |   |
| 18     | 203 | 34,1  |   |   |
| 19     | 218 | 36,5  |   |   |
| 20     | 233 | 39,0  |   |   |
| 21     | 248 | 41,4  |   |   |
| 22     | 263 | 43,9  |   |   |
| 23     | 278 | 46,4  |   |   |
| 24     | 293 | 48,8  |   |   |

| star      | S.H.A. |      | declination |        | star       | S.H.A. |      | declination |        | star        | S.H.A. |      | declination |        |
|-----------|--------|------|-------------|--------|------------|--------|------|-------------|--------|-------------|--------|------|-------------|--------|
|           | °      | °    | °           | °      |            | °      | °    | °           | °      |             | °      | °    | °           | °      |
| acamar    | 315    | 13,5 | 40          | 12,7 S | canopus    | 263    | 53,8 | 52          | 42,3 S | miaplacidus | 221    | 39,4 | 69          | 48,6 S |
| achernar  | 335    | 21,8 | 57          | 7,1 S  | capella    | 290    | 25,3 | 46          | 1,1 N  | mirak       | 308    | 31,4 | 49          | 56,2 N |
| acrux     | 173    | 2,5  | 63          | 13,8 S | castor     | 246    | 0,1  | 31          | 50,4 N | mizar       | 158    | 47,6 | 54          | 48,8 N |
| adhar     | 255    | 7,9  | 29          | 0,1 S  | cor caroll | 165    | 43,9 | 38          | 12,1 N | nunki       | 75     | 49,9 | 26          | 16,1 S |
| albieco   | 67     | 5,3  | 28          | 0,4 N  | deneb      | 49     | 26,7 | 45          | 21,5 N | peacock     | 53     | 8,4  | 56          | 39,7 S |
| aldebaran | 290    | 42,2 | 16          | 33,2 N | denebola   | 182    | 27,2 | 14          | 27,0 N | phact       | 274    | 53,5 | 34          | 3,6 S  |
| alioth    | 166    | 14,9 | 55          | 50,6 N | diphda     | 348    | 49,3 | 17          | 51,7 S | pollux      | 243    | 20,2 | 27          | 58,4 N |
| alkaid    | 152    | 53,6 | 49          | 12,4 N | dubhe      | 193    | 43,9 | 61          | 38,1 N | procyon     | 244    | 53,3 | 5           | 10,1 N |
| almaq     | 328    | 41,0 | 42          | 26,0 N | einath     | 278    | 4,8  | 28          | 37,5 N | rasalhague  | 96     | 0,1  | 12          | 32,7 N |
| al nair   | 27     | 35,1 | 46          | 51,0 S | eltanin    | 90     | 42,6 | 51          | 29,3 N | regulus     | 207    | 36,9 | 11          | 51,6 N |
| alnilam   | 275    | 40,1 | 1           | 11,2 S | enif       | 33     | 40,5 | 9           | 58,7 N | rigel       | 281    | 6,1  | 8           | 10,5 S |
| alpard    | 217    | 50,1 | 8           | 45,3 S | fomalhaut  | 15     | 16,6 | 29          | 30,1 S | saiph       | 272    | 48,1 | 9           | 39,6 S |
| alphecca  | 126    | 5,3  | 26          | 38,5 N | gacrux     | 171    | 54,0 | 57          | 14,5 S | schedar     | 349    | 33,2 | 56          | 39,3 N |
| alpheratz | 357    | 36,8 | 29          | 12,7 N | glenah     | 175    | 45,8 | 17          | 40,0 S | scheddi     | 32     | 55,7 | 16          | 1,5 S  |
| altair    | 62     | 1,6  | 8           | 55,7 N | hadar      | 148    | 38,7 | 60          | 29,1 S | shaula      | 96     | 12,8 | 37          | 7,2 S  |
| ankaa     | 353    | 9,1  | 42          | 10,8 S | hamal      | 327    | 53,6 | 23          | 34,0 N | siarius     | 258    | 24,4 | 16          | 44,7 S |
| antares   | 112    | 18,1 | 26          | 28,9 S | kaus aust. | 83     | 34,8 | 34          | 22,4 S | spica       | 158    | 24,4 | 11          | 16,7 S |
| arcturus  | 145    | 49,7 | 19          | 4,1 N  | koehab     | 137    | 19,3 | 74          | 4,1 N  | suhail      | 222    | 48,2 | 43          | 31,4 S |
| atria     | 107    | 13,7 | 69          | 4,2 S  | markab     | 13     | 31,7 | 15          | 19,5 N | vega        | 80     | 34,2 | 38          | 48,3 N |
| avor      | 234    | 16,2 | 59          | 34,9 S | menkar     | 314    | 6,4  | 4           | 10,7 N | polaris     | 315    | 13,3 | 89          | 21,2 N |
| bellatrix | 278    | 25,4 | 6           | 22,2 N | menkent    | 147    | 59,9 | 36          | 28,9 S |             |        |      |             |        |
| betelgeu. | 270    | 54,6 | 7           | 24,7 N | merak      | 194    | 12,6 | 56          | 16,0 N |             |        |      |             |        |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |          |             |        |
|---------------------|----------|-------------|--------|
| G.H.A.              |          | declination |        |
| h                   | °        | °           | '      |
| 0                   | 178 50,9 | 14          | 7,1 N  |
| 1                   | 193 51,0 |             | 6,3    |
| 2                   | 208 51,1 |             | 5,6    |
| 3                   | 223 51,2 |             | 4,8    |
| 4                   | 238 51,4 |             | 4,0    |
| 5                   | 253 51,5 |             | 3,2    |
|                     |          |             |        |
| 6                   | 268 51,6 | 14          | 2,4 N  |
| 7                   | 283 51,7 |             | 1,7    |
| 8                   | 298 51,9 |             | 0,9    |
| 9                   | 313 52,0 |             | 0,1    |
| 10                  | 328 52,1 | 13          | 59,3   |
| 11                  | 343 52,2 |             | 58,5   |
|                     |          |             |        |
| 12                  | 358 52,4 | 13          | 57,8 N |
| 13                  | 13 52,5  |             | 57,0   |
| 14                  | 28 52,6  |             | 56,2   |
| 15                  | 43 52,7  |             | 55,4   |
| 16                  | 58 52,9  |             | 54,6   |
| 17                  | 73 53,0  |             | 53,8   |
|                     |          |             |        |
| 18                  | 88 53,1  | 13          | 53,1 N |
| 19                  | 103 53,2 |             | 52,3   |
| 20                  | 118 53,4 |             | 51,5   |
| 21                  | 133 53,5 |             | 50,7   |
| 22                  | 148 53,6 |             | 49,9   |
| 23                  | 163 53,7 |             | 49,1   |
|                     |          |             |        |
| 24                  | 178 53,9 | 13          | 48,3 N |
|                     |          |             |        |
| vt = 0,1            |          | vd = -0,8'  |        |
| semidiameter 15,79' |          |             |        |

| Mon. 15 |  |  |
|---------|--|--|
| August  |  |  |

*Sun - meridian passage at Greenwich :*

12 h 4 m 30 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |       | sunrise           |     |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----|
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 3 17              | 4 6   | 4 44              |     |
| 50° N   | 3 28              | 4 14  | 4 50              |     |
| 45° N   | 3 51              | 4 30  | 5 2               |     |
| 40° N   | 4 8               | 4 43  | 5 12              |     |
| 35° N   | 4 21              | 4 53  | 5 20              |     |
| 30° N   | 4 32              | 5 2   | 5 27              |     |
| 20° N   | 4 50              | 5 17  | 5 40              |     |
| 10° N   | 5 4               | 5 29  | 5 51              |     |
| equator | 5 15              | 5 40  | 6 1               |     |
| 10° S   | 5 24              | 5 49  | 6 11              |     |
| 20° S   | 5 33              | 5 59  | 6 22              |     |
| 30° S   | 5 41              | 6 9   | 6 34              |     |
| 40° S   | 5 48              | 6 20  | 6 48              |     |
|         |                   |       |                   |     |
| Lat.    | sunset            |       | nautical twilight |     |
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 19 25             | 20 3  | 20 52             |     |
| 50° N   | 19 19             | 19 55 | 20 41             |     |
| 45° N   | 19 7              | 19 39 | 20 18             |     |
| 40° N   | 18 57             | 19 26 | 20 1              |     |
| 35° N   | 18 49             | 19 16 | 19 48             |     |
| 30° N   | 18 42             | 19 7  | 19 37             |     |
| 20° N   | 18 29             | 18 52 | 19 19             |     |
| 10° N   | 18 18             | 18 40 | 19 5              |     |
| equator | 18 8              | 18 29 | 18 54             |     |
| 10° S   | 17 58             | 18 20 | 18 45             |     |
| 20° S   | 17 47             | 18 10 | 18 36             |     |
| 30° S   | 17 35             | 18 0  | 18 28             |     |
| 40° S   | 17 21             | 17 49 | 18 21             |     |

| Aries  |     |      |   |
|--------|-----|------|---|
| G.H.A. |     |      |   |
| h      | °   | °    | ' |
| 0      | 323 | 23,0 |   |
| 1      | 338 | 25,5 |   |
| 2      | 353 | 27,9 |   |
| 3      | 8   | 30,4 |   |
| 4      | 23  | 32,9 |   |
| 5      | 38  | 35,3 |   |
|        |     |      |   |
| 6      | 53  | 37,8 |   |
| 7      | 68  | 40,3 |   |
| 8      | 83  | 42,7 |   |
| 9      | 98  | 45,2 |   |
| 10     | 113 | 47,7 |   |
| 11     | 128 | 50,1 |   |
|        |     |      |   |
| 12     | 143 | 52,6 |   |
| 13     | 158 | 55,0 |   |
| 14     | 173 | 57,5 |   |
| 15     | 188 | 60,0 |   |
| 16     | 204 | 2,4  |   |
| 17     | 219 | 4,9  |   |
|        |     |      |   |
| 18     | 234 | 7,4  |   |
| 19     | 249 | 9,8  |   |
| 20     | 264 | 12,3 |   |
| 21     | 279 | 14,8 |   |
| 22     | 294 | 17,2 |   |
| 23     | 309 | 19,7 |   |
|        |     |      |   |
| 24     | 324 | 22,1 |   |

| star      | S.H.A. | °    | °  | '    | " | declination | °   | °    | '  | "    | star | S.H.A.      | °   | °    | '  | "    | declination | ° | ° | ' | " |
|-----------|--------|------|----|------|---|-------------|-----|------|----|------|------|-------------|-----|------|----|------|-------------|---|---|---|---|
| acamar    | 315    | 13,2 | 40 | 12,6 | S | canopus     | 263 | 53,7 | 52 | 42,2 | S    | miaplacidus | 221 | 39,5 | 69 | 48,5 | S           |   |   |   |   |
| achernar  | 335    | 21,4 | 57 | 17,1 | S | capella     | 290 | 25,1 | 46 | 1,1  | N    | mirfak      | 308 | 31,1 | 49 | 56,2 | N           |   |   |   |   |
| acrus     | 173    | 2,8  | 63 | 13,6 | S | castor      | 245 | 59,9 | 31 | 50,4 | N    | mizar       | 158 | 47,8 | 54 | 48,8 | N           |   |   |   |   |
| adhara    | 255    | 7,7  | 28 | 59,9 | S | cor caroli  | 165 | 44,1 | 38 | 12,1 | N    | nunki       | 75  | 49,9 | 26 | 18,1 | S           |   |   |   |   |
| albieo    | 67     | 5,3  | 28 | 0,5  | N | deneb       | 49  | 26,7 | 45 | 21,7 | N    | peacock     | 53  | 8,3  | 56 | 39,8 | S           |   |   |   |   |
| aldebaran | 290    | 42,0 | 16 | 33,3 | N | denebola    | 182 | 27,2 | 14 | 27,0 | N    | phact       | 274 | 53,3 | 34 | 3,5  | S           |   |   |   |   |
|           |        |      |    |      |   |             |     |      |    |      |      |             |     |      |    |      |             |   |   |   |   |
| alioth    | 166    | 15,1 | 55 | 50,6 | N | diphda      | 348 | 49,1 | 17 | 51,6 | S    | pollux      | 243 | 20,0 | 27 | 58,3 | N           |   |   |   |   |
| alkaid    | 152    | 53,7 | 49 | 12,4 | N | dubhe       | 193 | 44,0 | 61 | 38,0 | N    | procyon     | 244 | 53,2 | 5  | 10,1 | N           |   |   |   |   |
| almak     | 328    | 40,7 | 42 | 26,1 | N | elmath      | 278 | 4,6  | 28 | 37,5 | N    | rasalhague  | 96  | 0,2  | 12 | 32,8 | N           |   |   |   |   |
| al nair   | 27     | 34,9 | 46 | 51,0 | S | eltanin     | 90  | 42,8 | 51 | 29,4 | N    | regulus     | 207 | 36,9 | 11 | 51,6 | N           |   |   |   |   |
| alhilam   | 275    | 39,9 | 1  | 11,1 | S | enif        | 33  | 40,4 | 9  | 58,8 | N    | rigel       | 281 | 5,9  | 8  | 10,4 | S           |   |   |   |   |
| alphard   | 217    | 50,0 | 8  | 45,2 | S | fomalhaut   | 15  | 16,4 | 29 | 30,1 | S    | saiph       | 272 | 47,9 | 9  | 39,5 | S           |   |   |   |   |
|           |        |      |    |      |   |             |     |      |    |      |      |             |     |      |    |      |             |   |   |   |   |
| alphecca  | 126    | 5,4  | 26 | 38,6 | N | gacrux      | 171 | 54,3 | 57 | 14,5 | S    | schedar     | 349 | 32,9 | 56 | 39,5 | N           |   |   |   |   |
| alpheratz | 357    | 36,5 | 29 | 12,8 | N | gjenah      | 175 | 45,9 | 17 | 39,9 | S    | scheddi     | 32  | 55,6 | 16 | 1,4  | S           |   |   |   |   |
| altair    | 62     | 1,6  | 8  | 55,8 | N | hadar       | 148 | 39,0 | 60 | 29,1 | S    | shaula      | 96  | 12,8 | 37 | 7,3  | S           |   |   |   |   |
| ankaa     | 353    | 8,8  | 42 | 10,8 | S | hamal       | 327 | 53,3 | 23 | 34,1 | N    | sirius      | 258 | 28,3 | 16 | 44,6 | S           |   |   |   |   |
| antares   | 112    | 18,1 | 26 | 28,9 | S | kaus aust.  | 83  | 34,8 | 34 | 22,5 | S    | spica       | 158 | 24,5 | 11 | 16,6 | S           |   |   |   |   |
| arcturus  | 145    | 49,8 | 19 | 4,1  | N | kochab      | 137 | 19,9 | 74 | 4,1  | N    | suhalil     | 222 | 48,2 | 43 | 31,3 | S           |   |   |   |   |
|           |        |      |    |      |   |             |     |      |    |      |      |             |     |      |    |      |             |   |   |   |   |
| atria     | 107    | 13,9 | 69 | 4,3  | S | markab      | 13  | 31,6 | 15 | 19,6 | N    | vega        | 80  | 34,3 | 38 | 48,4 | N           |   |   |   |   |
| avior     | 234    | 16,1 | 59 | 34,7 | S | menkar      | 314 | 8,2  | 4  | 10,7 | N    |             |     |      |    |      |             |   |   |   |   |
| bellatrix | 278    | 25,2 | 6  | 22,3 | N | menkent     | 148 | 0,0  | 36 | 28,9 | S    |             |     |      |    |      |             |   |   |   |   |
| betelgeu. | 270    | 54,4 | 7  | 24,7 | N | merak       | 194 | 12,7 | 56 | 15,9 | N    | polaris     | 314 | 57,4 | 89 | 21,2 | N           |   |   |   |   |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun          |          |             |       |   |
|--------------|----------|-------------|-------|---|
| G.H.A.       |          | declination |       |   |
| h            | ° ' "    | ° ' "       | ° ' " | N |
| 0            | 181 9,1  | 3 6,9       |       | N |
| 1            | 196 9,3  | 6,0         |       |   |
| 2            | 211 9,5  | 5,0         |       |   |
| 3            | 226 9,7  | 4,0         |       |   |
| 4            | 241 10,0 | 3,1         |       |   |
| 5            | 256 10,2 | 2,1         |       |   |
| 6            | 271 10,4 | 3 1,2       | N     |   |
| 7            | 286 10,6 | 0,3         |       |   |
| 8            | 301 10,9 | 2 59,2      |       |   |
| 9            | 316 11,1 | 58,3        |       |   |
| 10           | 331 11,3 | 57,3        |       |   |
| 11           | 346 11,5 | 56,4        |       |   |
| 12           | 1 11,8   | 2 55,4      | N     |   |
| 13           | 16 12,0  | 54,4        |       |   |
| 14           | 31 12,2  | 53,5        |       |   |
| 15           | 46 12,4  | 52,5        |       |   |
| 16           | 61 12,7  | 51,5        |       |   |
| 17           | 76 12,9  | 50,6        |       |   |
| 18           | 91 13,1  | 2 49,6      | N     |   |
| 19           | 106 13,3 | 48,7        |       |   |
| 20           | 121 13,5 | 47,7        |       |   |
| 21           | 136 13,8 | 46,7        |       |   |
| 22           | 151 14,0 | 45,8        |       |   |
| 23           | 166 14,2 | 44,8        |       |   |
| 24           | 181 14,4 | 2 43,8      | N     |   |
| vt = 0,2     |          | vd = -1,0°  |       |   |
| semidiameter |          | 15,90"      |       |   |

| Thurs. 15 |
|-----------|
| September |

Sun - meridian passage at Greenwich :

11 h 55 m 13 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |       | sunrise           |     |
|---------|-------------------|-------|-------------------|-----|
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 4 20              | 5 1   | 5 35              |     |
| 50° N   | 4 25              | 5 4   | 5 36              |     |
| 45° N   | 4 34              | 5 9   | 5 39              |     |
| 40° N   | 4 42              | 5 14  | 5 41              |     |
| 35° N   | 4 48              | 5 18  | 5 43              |     |
| 30° N   | 4 53              | 5 21  | 5 45              |     |
| 20° N   | 5 00              | 5 25  | 5 47              |     |
| 10° N   | 5 4               | 5 29  | 5 50              |     |
| equator | 5 7               | 5 31  | 5 52              |     |
| 10° S   | 5 9               | 5 33  | 5 54              |     |
| 20° S   | 5 8               | 5 34  | 5 56              |     |
| 30° S   | 5 7               | 5 34  | 5 58              |     |
| 40° S   | 5 2               | 5 34  | 6 1               |     |
| Lat.    | sunset            |       | nautical twilight |     |
|         | h m               | h m   | h m               | h m |
| 52° N   | 18 16             | 18 50 | 19 30             |     |
| 50° N   | 18 14             | 18 47 | 19 26             |     |
| 45° N   | 18 12             | 18 41 | 19 16             |     |
| 40° N   | 18 9              | 18 37 | 19 9              |     |
| 35° N   | 18 7              | 18 33 | 19 3              |     |
| 30° N   | 18 6              | 18 30 | 18 58             |     |
| 20° N   | 18 3              | 18 25 | 18 51             |     |
| 10° N   | 18 1              | 18 22 | 18 46             |     |
| equator | 17 59             | 18 19 | 18 43             |     |
| 10° S   | 17 57             | 18 18 | 18 42             |     |
| 20° S   | 17 55             | 18 17 | 18 42             |     |
| 30° S   | 17 52             | 18 16 | 18 44             |     |
| 40° S   | 17 50             | 18 17 | 18 48             |     |

| Aries  |          |       |       |   |
|--------|----------|-------|-------|---|
| G.H.A. |          |       |       |   |
| h      | ° ' "    | ° ' " | ° ' " | N |
| 0      | 353 56,3 |       |       |   |
| 1      | 8 58,8   |       |       |   |
| 2      | 24 1,2   |       |       |   |
| 3      | 39 3,7   |       |       |   |
| 4      | 54 6,2   |       |       |   |
| 5      | 69 8,6   |       |       |   |
| 6      | 84 11,1  |       |       |   |
| 7      | 99 13,5  |       |       |   |
| 8      | 114 16,0 |       |       |   |
| 9      | 129 18,5 |       |       |   |
| 10     | 144 20,9 |       |       |   |
| 11     | 159 23,4 |       |       |   |
| 12     | 174 25,9 |       |       |   |
| 13     | 189 28,3 |       |       |   |
| 14     | 204 30,8 |       |       |   |
| 15     | 219 33,3 |       |       |   |
| 16     | 234 35,7 |       |       |   |
| 17     | 249 38,2 |       |       |   |
| 18     | 264 40,7 |       |       |   |
| 19     | 279 43,1 |       |       |   |
| 20     | 294 45,6 |       |       |   |
| 21     | 309 48,0 |       |       |   |
| 22     | 324 50,5 |       |       |   |
| 23     | 339 53,0 |       |       |   |
| 24     | 354 55,4 |       |       |   |

| star      | S.H.A. | ° ' " | declination | ° ' " | star      | S.H.A.     | ° ' " | declination | ° ' "   | star   | S.H.A.      | ° ' " | declination | ° ' "   |   |
|-----------|--------|-------|-------------|-------|-----------|------------|-------|-------------|---------|--------|-------------|-------|-------------|---------|---|
| acamar    | 315    | 13,0  | 40          | 12,6  | S         | canopus    | 263   | 53,4        | 52 42,1 | S      | miaplacidus | 221   | 39,3        | 69 48,3 | S |
| achernar  | 335    | 21,2  | 57          | 7,1   | S         | capella    | 280   | 24,7        | 46 1,1  | N      | mirfak      | 308   | 30,8        | 49 56,3 | N |
| acrux     | 173    | 2,9   | 63          | 13,4  | S         | castor     | 245   | 59,7        | 31 50,3 | N      | mizar       | 158   | 48,0        | 54 48,7 | N |
| adhara    | 255    | 7,5   | 28          | 59,9  | S         | cor caroli | 165   | 44,1        | 38 12,0 | N      | nunki       | 75    | 50,0        | 26 16,1 | S |
| albireo   | 67     | 5,4   | 28          | 0,6   | N         | deneb      | 49    | 26,8        | 45 21,8 | N      | peacock     | 53    | 8,3         | 56 39,9 | S |
| aldebaran | 290    | 41,8  | 16          | 33,3  | N         | denebola   | 182   | 27,2        | 14 26,9 | N      | phact       | 274   | 53,1        | 34 3,4  | S |
| alioth    | 166    | 15,2  | 55          | 50,4  | N         | diphda     | 348   | 48,9        | 17 51,6 | S      | pollux      | 243   | 19,8        | 27 58,3 | N |
| alkaid    | 152    | 53,9  | 49          | 12,3  | N         | dubhe      | 193   | 44,0        | 61 37,8 | N      | procyon     | 244   | 53,0        | 5 10,2  | N |
| almak     | 328    | 40,4  | 42          | 26,2  | N         | elnath     | 278   | 4,3         | 28 37,5 | N      | rasalhague  | 96    | 0,3         | 12 32,8 | N |
| al nair   | 27     | 34,9  | 46          | 51,1  | S         | eltanin    | 90    | 43,0        | 51 29,4 | N      | regulus     | 207   | 36,8        | 11 51,6 | N |
| alhiam    | 275    | 39,7  | 1 11,1      | S     | enif      | 33         | 40,4  | 9 58,8      | N       | rigel  | 281         | 5,7   | 8 10,3      | S       |   |
| alpard    | 217    | 49,9  | 8 45,2      | S     | fomalhaut | 15         | 16,3  | 29 30,1     | S       | saiph  | 272         | 47,7  | 9 39,5      | S       |   |
| alphecca  | 126    | 5,5   | 26          | 38,6  | N         | gacrux     | 171   | 54,4        | 57 14,3 | S      | schedar     | 349   | 32,7        | 56 39,6 | N |
| alpheratz | 357    | 36,4  | 29          | 13,0  | N         | glenah     | 175   | 45,9        | 17 39,9 | S      | scheddi     | 32    | 55,5        | 16 1,4  | S |
| altair    | 62     | 1,6   | 8 55,8      | N     | hadar     | 148        | 39,2  | 60 29,0     | S       | shaula | 96          | 12,9  | 37 7,3      | S       |   |
| ankaa     | 353    | 8,7   | 42          | 10,9  | S         | hamal      | 327   | 53,1        | 23 34,2 | N      | sirius      | 258   | 28,1        | 16 44,6 | S |
| antares   | 112    | 18,3  | 26          | 28,9  | S         | kaus aust. | 83    | 35,0        | 34 22,5 | S      | spica       | 158   | 24,6        | 11 16,6 | S |
| arcturus  | 145    | 49,9  | 19          | 4,1   | N         | kochar     | 137   | 20,4        | 74 4,0  | N      | suhail      | 222   | 48,1        | 43 31,2 | S |
| atria     | 107    | 14,3  | 69          | 4,3   | S         | markab     | 13    | 31,5        | 15 19,7 | N      | vega        | 80    | 34,4        | 38 48,5 | N |
| avior     | 234    | 15,9  | 59          | 34,6  | S         | menkar     | 314   | 8,0         | 4 10,8  | N      | polaris     | 314   | 42,2        | 89 21,3 | N |
| bellatrix | 278    | 24,9  | 6 22,3      | N     | menkent   | 148        | 0,1   | 36 28,8     | S       |        |             |       |             |         |   |
| betelgeu. | 270    | 54,2  | 7 24,8      | N     | merak     | 194        | 12,7  | 56 15,8     | N       |        |             |       |             |         |   |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |          |             |   |
|---------------------|----------|-------------|---|
| G.H.A.              |          | declination |   |
| h                   | ° ' "    | ° ' "       | S |
| 0                   | 183 31,7 | -8 25,6     | S |
| 1                   | 198 31,9 | 26,5        |   |
| 2                   | 213 32,0 | 27,4        |   |
| 3                   | 228 32,2 | 28,3        |   |
| 4                   | 243 32,3 | 29,3        |   |
| 5                   | 258 32,4 | 30,2        |   |
|                     |          |             |   |
| 6                   | 273 32,6 | -8 31,1     | S |
| 7                   | 288 32,7 | 32,0        |   |
| 8                   | 303 32,9 | 33,0        |   |
| 9                   | 318 33,0 | 33,9        |   |
| 10                  | 333 33,1 | 34,8        |   |
| 11                  | 348 33,3 | 35,7        |   |
|                     |          |             |   |
| 12                  | 3 33,4   | -8 36,7     | S |
| 13                  | 18 33,6  | 37,6        |   |
| 14                  | 33 33,7  | 38,5        |   |
| 15                  | 48 33,8  | 39,4        |   |
| 16                  | 63 34,0  | 40,3        |   |
| 17                  | 78 34,1  | 41,3        |   |
|                     |          |             |   |
| 18                  | 93 34,3  | -8 42,2     | S |
| 19                  | 108 34,4 | 43,1        |   |
| 20                  | 123 34,5 | 44,0        |   |
| 21                  | 138 34,7 | 45,0        |   |
| 22                  | 153 34,8 | 45,9        |   |
| 23                  | 168 34,9 | 46,8        |   |
|                     |          |             |   |
| 24                  | 183 35,1 | -8 47,7     | S |
|                     |          |             |   |
| vt = 0,1            |          | vd = -0,9'  |   |
| semidiameter 16,04' |          |             |   |

| Sat. 15                                      |                   |                   |         |
|--|-------------------|-------------------|---------|
| October                                      |                   |                   |         |
| <i>Sun - meridian passage at Greenwich :</i> |                   |                   |         |
| 11 h 45 m 46 s U.T.                          |                   |                   |         |
| Lat.   | nautical twilight |                   | sunrise |
|  | h m               | h m               | h m     |
| 52° N  | 5 12              | 5 51              | 6 25    |
| 50° N  | 5 12              | 5 49              | 6 22    |
| 45° N  | 5 12              | 5 46              | 6 16    |
| 40° N  | 5 12              | 5 43              | 6 11    |
| 35° N  | 5 11              | 5 40              | 6 6     |
| 30° N  | 5 10              | 5 38              | 6 2     |
| 20° N  | 5 7               | 5 33              | 5 55    |
| 10° N  | 5 3               | 5 27              | 5 48    |
| equator                                      | 4 57              | 5 21              | 5 42    |
| 10° S  | 4 50              | 5 15              | 5 36    |
| 20° S  | 4 41              | 5 7               | 5 30    |
| 30° S  | 4 29              | 4 57              | 5 22    |
| 40° S  | 4 11              | 4 44              | 5 12    |
| Lat.   | sunset            | nautical twilight |         |
|  | h m               | h m               | h m     |
| 52° N  | 17 7              | 17 41             | 18 20   |
| 50° N  | 17 10             | 17 42             | 18 20   |
| 45° N  | 17 16             | 17 45             | 18 19   |
| 40° N  | 17 21             | 17 48             | 18 20   |
| 35° N  | 17 26             | 17 51             | 18 20   |
| 30° N  | 17 30             | 17 54             | 18 22   |
| 20° N  | 17 37             | 17 59             | 18 25   |
| 10° N  | 17 43             | 18 4              | 18 29   |
| equator                                      | 17 49             | 18 10             | 18 34   |
| 10° S  | 17 55             | 18 17             | 18 41   |
| 20° S  | 18 2              | 18 24             | 18 51   |
| 30° S  | 18 10             | 18 34             | 19 3    |
| 40° S  | 18 19             | 18 47             | 19 20   |

| Aries  |          |       |   |
|--------|----------|-------|---|
| G.H.A. |          |       |   |
| h      | ° ' "    | ° ' " | S |
| 0      | 23 30,5  |       |   |
| 1      | 38 32,9  |       |   |
| 2      | 53 35,4  |       |   |
| 3      | 68 37,8  |       |   |
| 4      | 83 40,3  |       |   |
| 5      | 98 42,8  |       |   |
|        |          |       |   |
| 6      | 113 45,2 |       |   |
| 7      | 128 47,7 |       |   |
| 8      | 143 50,2 |       |   |
| 9      | 158 52,6 |       |   |
| 10     | 173 55,1 |       |   |
| 11     | 188 57,6 |       |   |
|        |          |       |   |
| 12     | 204 0,0  |       |   |
| 13     | 219 2,5  |       |   |
| 14     | 234 5,0  |       |   |
| 15     | 249 7,4  |       |   |
| 16     | 264 9,9  |       |   |
| 17     | 279 12,3 |       |   |
|        |          |       |   |
| 18     | 294 14,8 |       |   |
| 19     | 309 17,3 |       |   |
| 20     | 324 19,7 |       |   |
| 21     | 339 22,2 |       |   |
| 22     | 354 24,7 |       |   |
| 23     | 9 27,1   |       |   |
|        |          |       |   |
| 24     | 24 29,6  |       |   |

| star      | S.H.A.   | declination | star       | S.H.A.   | declination | star        | S.H.A.   | declination |
|-----------|----------|-------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-------------|
| ° ' "     | ° ' "    | ° ' "       | ° ' "      | ° ' "    | ° ' "       | ° ' "       | ° ' "    | ° ' "       |
| acamar    | 315 12,8 | 40 12,7 S   | canopus    | 263 53,1 | 52 42,1 S   | miaplacidus | 221 38,9 | 69 48,2 S   |
| achernar  | 335 21,0 | 57 7,2 S    | capella    | 280 24,4 | 46 1,1 N    | mirak       | 308 30,5 | 49 56,4 N   |
| acrux     | 173 2,9  | 63 13,3 S   | castor     | 245 59,4 | 31 50,3 N   | mizar       | 158 48,0 | 54 48,5 N   |
| adhaara   | 255 7,3  | 28 59,9 S   | cor caroli | 165 44,1 | 38 11,9 N   | nunki       | 75 50,1  | 26 16,1 S   |
| albieo    | 67 5,6   | 28 0,7 N    | deneb      | 49 26,9  | 45 21,9 N   | peacock     | 53 8,5   | 56 39,9 S   |
| aldebaran | 290 41,5 | 16 33,3 N   | denebola   | 182 27,2 | 14 26,9 N   | phact       | 274 52,8 | 34 3,4 S    |
|           |          |             |            |          |             |             |          |             |
| alioth    | 166 15,2 | 55 50,3 N   | diphda     | 348 48,9 | 17 51,7 S   | pollux      | 243 19,6 | 27 58,3 N   |
| alkaid    | 152 53,9 | 49 12,1 N   | dubhe      | 193 43,8 | 61 37,6 N   | procyon     | 244 52,8 | 5 10,1 N    |
| almak     | 328 40,3 | 42 26,3 N   | elnath     | 278 4,0  | 28 37,6 N   | rasalhague  | 96 0,4   | 12 32,8 N   |
| al nair   | 27 35,0  | 46 51,2 S   | eltanin    | 90 43,3  | 51 29,4 N   | regulus     | 207 36,6 | 11 51,5 N   |
| alnilam   | 275 39,5 | 1 11,1 S    | enif       | 33 40,5  | 9 58,9 N    | rigel       | 281 5,5  | 8 10,4 S    |
| alphard   | 217 49,8 | 8 45,2 S    | fomalhaut  | 15 16,3  | 29 30,2 S   | saiph       | 272 47,5 | 9 39,5 S    |
|           |          |             |            |          |             |             |          |             |
| alphecca  | 126 5,6  | 26 38,5 N   | gacrux     | 171 54,3 | 57 14,2 S   | schedar     | 349 32,6 | 56 39,8 N   |
| alpheratz | 357 36,4 | 29 13,1 N   | gienah     | 175 45,8 | 17 39,9 S   | scheddi     | 32 55,6  | 16 1,5 S    |
| altair    | 62 1,7   | 8 55,8 N    | hadar      | 148 39,3 | 60 28,9 S   | shaula      | 96 13,1  | 37 7,3 S    |
| ankaa     | 353 8,6  | 42 11,0 S   | hamal      | 327 53,0 | 23 34,2 N   | sirius      | 258 27,8 | 16 44,6 S   |
| antares   | 112 18,4 | 26 28,9 S   | kaus sust. | 83 35,1  | 34 22,5 S   | spica       | 158 24,6 | 11 16,6 S   |
| arcturus  | 145 49,9 | 19 4,0 N    | kochab     | 137 20,8 | 74 3,9 N    | suhail      | 222 47,9 | 43 31,1 S   |
|           |          |             |            |          |             |             |          |             |
| atria     | 107 14,6 | 69 4,2 S    | markab     | 13 31,5  | 15 19,8 N   | vega        | 80 34,6  | 38 48,5 N   |
| avior     | 234 15,6 | 59 34,5 S   | menkar     | 314 7,8  | 4 10,8 N    |             |          |             |
| bellatrix | 278 24,7 | 6 22,3 N    | menkent    | 148 0,2  | 36 28,8 S   | polaris     | 314 30,9 | 89 21,4 N   |
| betelgeu. | 270 54,0 | 7 24,8 N    | merak      | 194 12,5 | 56 15,6 N   |             |          |             |

## Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun                 |        |            |             |      |   |
|---------------------|--------|------------|-------------|------|---|
|                     | G.H.A. |            | declination |      |   |
| h                   | °      | '          | °           | '    |   |
| 0                   | 183    | 52,8       | -18         | 25,1 | S |
| 1                   | 198    | 52,7       |             | 25,7 |   |
| 2                   | 213    | 52,6       |             | 26,3 |   |
| 3                   | 228    | 52,5       |             | 27,0 |   |
| 4                   | 243    | 52,4       |             | 27,6 |   |
| 5                   | 258    | 52,3       |             | 28,3 |   |
| 6                   | 273    | 52,2       | -18         | 28,9 | S |
| 7                   | 288    | 52,1       |             | 29,5 |   |
| 8                   | 303    | 52,0       |             | 30,2 |   |
| 9                   | 318    | 51,8       |             | 30,8 |   |
| 10                  | 333    | 51,7       |             | 31,4 |   |
| 11                  | 348    | 51,6       |             | 32,1 |   |
| 12                  | 3      | 51,5       | -18         | 32,7 | S |
| 13                  | 18     | 51,4       |             | 33,3 |   |
| 14                  | 33     | 51,3       |             | 34,0 |   |
| 15                  | 48     | 51,2       |             | 34,6 |   |
| 16                  | 63     | 51,1       |             | 35,2 |   |
| 17                  | 78     | 51,0       |             | 35,9 |   |
| 18                  | 93     | 50,9       | -18         | 36,5 | S |
| 19                  | 108    | 50,8       |             | 37,1 |   |
| 20                  | 123    | 50,7       |             | 37,8 |   |
| 21                  | 138    | 50,6       |             | 38,4 |   |
| 22                  | 153    | 50,5       |             | 39,0 |   |
| 23                  | 168    | 50,3       |             | 39,7 |   |
| 24                  | 183    | 50,2       | -18         | 40,3 | S |
| vt = -0,1           |        | vd = -0,6' |             |      |   |
| semidiameter 16,17" |        |            |             |      |   |

|          |  |
|----------|--|
| Tues. 15 |  |
| November |  |

Sun - meridian passage at Greenwich :  
11 h 44 m 34 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |    | sunrise           |    |    |    |
|---------|-------------------|----|-------------------|----|----|----|
|         | h                 | m  | h                 | m  |    |    |
| 52° N   | 6                 | 1  | 6                 | 43 | 7  | 20 |
| 50° N   | 5                 | 58 | 6                 | 37 | 7  | 13 |
| 45° N   | 5                 | 50 | 6                 | 26 | 6  | 58 |
| 40° N   | 5                 | 43 | 6                 | 16 | 6  | 45 |
| 35° N   | 5                 | 37 | 6                 | 8  | 6  | 34 |
| 30° N   | 5                 | 31 | 6                 | 00 | 6  | 25 |
| 20° N   | 5                 | 19 | 5                 | 46 | 6  | 9  |
| 10° N   | 5                 | 7  | 5                 | 32 | 5  | 55 |
| equator | 4                 | 54 | 5                 | 19 | 5  | 41 |
| 10° S   | 4                 | 39 | 5                 | 5  | 5  | 27 |
| 20° S   | 4                 | 21 | 4                 | 49 | 5  | 13 |
| 30° S   | 3                 | 58 | 4                 | 30 | 4  | 56 |
| 40° S   | 3                 | 26 | 4                 | 4  | 4  | 34 |
| Lat.    | sunset            |    | nautical twilight |    |    |    |
|         | h                 | m  | h                 | m  |    |    |
| 52° N   | 16                | 9  | 16                | 47 | 17 | 28 |
| 50° N   | 16                | 16 | 16                | 52 | 17 | 31 |
| 45° N   | 16                | 31 | 17                | 3  | 17 | 39 |
| 40° N   | 16                | 44 | 17                | 13 | 17 | 46 |
| 35° N   | 16                | 55 | 17                | 22 | 17 | 52 |
| 30° N   | 17                | 4  | 17                | 29 | 17 | 58 |
| 20° N   | 17                | 20 | 17                | 43 | 18 | 10 |
| 10° N   | 17                | 35 | 17                | 57 | 18 | 22 |
| equator | 17                | 48 | 18                | 10 | 18 | 35 |
| 10° S   | 18                | 2  | 18                | 24 | 18 | 50 |
| 20° S   | 18                | 16 | 18                | 40 | 19 | 8  |
| 30° S   | 18                | 33 | 18                | 59 | 19 | 31 |
| 40° S   | 18                | 55 | 19                | 25 | 20 | 3  |

| Aries |        |      |   |   |
|-------|--------|------|---|---|
|       | G.H.A. |      |   |   |
| h     | °      | '    | ° | ' |
| 0     | 54     | 3,8  |   |   |
| 1     | 69     | 6,2  |   |   |
| 2     | 84     | 8,7  |   |   |
| 3     | 99     | 11,2 |   |   |
| 4     | 114    | 13,6 |   |   |
| 5     | 129    | 16,1 |   |   |
| 6     | 144    | 18,5 |   |   |
| 7     | 159    | 21,0 |   |   |
| 8     | 174    | 23,5 |   |   |
| 9     | 189    | 25,9 |   |   |
| 10    | 204    | 28,4 |   |   |
| 11    | 219    | 30,9 |   |   |
| 12    | 234    | 33,3 |   |   |
| 13    | 249    | 35,8 |   |   |
| 14    | 264    | 38,3 |   |   |
| 15    | 279    | 40,7 |   |   |
| 16    | 294    | 43,2 |   |   |
| 17    | 309    | 45,7 |   |   |
| 18    | 324    | 48,1 |   |   |
| 19    | 339    | 50,6 |   |   |
| 20    | 354    | 53,0 |   |   |
| 21    | 9      | 55,5 |   |   |
| 22    | 24     | 58,0 |   |   |
| 23    | 40     | 0,4  |   |   |
| 24    | 55     | 2,9  |   |   |

| star       | S.H.A. | declination | star | S.H.A. | declination | star       | S.H.A. | declination |    |      |   |             |     |      |    |      |   |
|------------|--------|-------------|------|--------|-------------|------------|--------|-------------|----|------|---|-------------|-----|------|----|------|---|
|            | °      | '           |      | °      | '           |            | °      | '           |    |      |   |             |     |      |    |      |   |
| acamar     | 315    | 12,7        | 40   | 12,8   | S           | canopus    | 263    | 52,8        | 52 | 42,2 | S | miaplacidus | 221 | 38,4 | 69 | 48,2 | S |
| achernar   | 335    | 21,0        | 57   | 7,4    | S           | capella    | 280    | 24,1        | 46 | 1,2  | N | mirfak      | 308 | 30,3 | 49 | 56,3 | N |
| acrux      | 173    | 2,6         | 63   | 13,2   | S           | castor     | 245    | 59,1        | 31 | 50,2 | N | mizar       | 158 | 47,9 | 54 | 48,3 | N |
| adhara     | 255    | 7,0         | 28   | 59,9   | S           | cor caroli | 165    | 44,0        | 38 | 11,7 | N | nunki       | 75  | 50,2 | 26 | 16,1 | S |
| albiro     | 67     | 5,7         | 28   | 0,6    | N           | deneb      | 49     | 27,1        | 45 | 21,9 | N | peacock     | 53  | 8,7  | 56 | 39,9 | S |
| aldebaran  | 290    | 41,4        | 16   | 33,3   | N           | denebola   | 182    | 27,0        | 14 | 26,7 | N | phact       | 274 | 52,6 | 34 | 3,5  | S |
| alioth     | 166    | 15,0        | 55   | 50,1   | N           | diphda     | 348    | 48,9        | 17 | 51,7 | S | pollux      | 243 | 19,3 | 27 | 58,2 | N |
| alkaid     | 152    | 53,9        | 49   | 11,9   | N           | dubhe      | 193    | 43,4        | 61 | 37,5 | N | procyon     | 244 | 52,6 | 5  | 10,1 | N |
| almak      | 328    | 40,2        | 42   | 26,4   | N           | elnath     | 278    | 3,8         | 28 | 37,6 | N | rasalhague  | 96  | 0,5  | 12 | 32,7 | N |
| al nair    | 27     | 35,1        | 46   | 51,3   | S           | eltanin    | 90     | 43,5        | 51 | 29,3 | N | regulus     | 207 | 36,4 | 11 | 51,4 | N |
| alnilam    | 275    | 39,3        | 1    | 11,2   | S           | enif       | 33     | 40,5        | 9  | 58,9 | N | rigel       | 281 | 5,3  | 8  | 10,4 | S |
| alphard    | 217    | 49,5        | 8    | 45,3   | S           | fomalthaut | 15     | 16,4        | 29 | 30,2 | S | saiph       | 272 | 47,3 | 9  | 39,6 | S |
| alphecca   | 126    | 5,6         | 26   | 38,4   | N           | gacrux     | 171    | 54,1        | 57 | 14,1 | S | schedar     | 349 | 32,7 | 56 | 39,9 | N |
| alphheratz | 257    | 36,4        | 29   | 13,1   | N           | gienah     | 175    | 45,7        | 17 | 39,9 | S | scheddi     | 32  | 55,7 | 16 | 1,5  | S |
| altair     | 62     | 1,9         | 8    | 55,8   | N           | hadar      | 148    | 39,2        | 60 | 28,8 | S | shaula      | 96  | 13,2 | 37 | 7,2  | S |
| ankaa      | 353    | 8,7         | 42   | 11,1   | S           | hamal      | 327    | 52,9        | 23 | 34,3 | N | shaula      | 258 | 27,6 | 16 | 44,7 | S |
| antares    | 112    | 18,4        | 26   | 28,9   | S           | kaus aust. | 83     | 35,2        | 34 | 22,5 | S | spica       | 158 | 24,5 | 11 | 16,6 | S |
| arcturus   | 145    | 49,9        | 19   | 3,9    | N           | kochab     | 137    | 20,9        | 74 | 3,7  | N | shulhai     | 222 | 47,6 | 43 | 31,1 | S |
| atria      | 107    | 14,8        | 69   | 4,1    | S           | markab     | 13     | 31,6        | 15 | 19,8 | N | vega        | 80  | 34,8 | 38 | 48,5 | N |
| avior      | 234    | 15,2        | 59   | 34,6   | S           | menkar     | 314    | 7,7         | 4  | 10,8 | N |             |     |      |    |      |   |
| bellatrix  | 278    | 24,5        | 6    | 22,3   | N           | menkent    | 148    | 0,1         | 36 | 28,7 | S | polaris     | 314 | 25,7 | 89 | 21,6 | N |
| beteigeu.  | 270    | 53,8        | 7    | 24,7   | N           | merak      | 194    | 12,2        | 56 | 15,5 | N |             |     |      |    |      |   |

# Nautical Almanac of the stars - 2022

| Sun          |          |             |       |   |
|--------------|----------|-------------|-------|---|
| G.H.A.       |          | declination |       |   |
| h            | ° ' "    | ° ' "       | ° ' " | S |
| 0            | 181 17,4 | -23         | 15,1  | S |
| 1            | 196 17,1 |             | 15,2  |   |
| 2            | 211 16,8 |             | 15,4  |   |
| 3            | 226 16,5 |             | 15,5  |   |
| 4            | 241 16,2 |             | 15,6  |   |
| 5            | 256 15,9 |             | 15,7  |   |
| 6            | 271 15,6 | -23         | 15,9  | S |
| 7            | 286 15,3 |             | 16,0  |   |
| 8            | 301 15,0 |             | 16,1  |   |
| 9            | 316 14,7 |             | 16,3  |   |
| 10           | 331 14,4 |             | 16,4  |   |
| 11           | 346 14,1 |             | 16,5  |   |
| 12           | 1 13,8   | -23         | 16,6  | S |
| 13           | 16 13,5  |             | 16,8  |   |
| 14           | 31 13,2  |             | 16,9  |   |
| 15           | 46 12,9  |             | 17,0  |   |
| 16           | 61 12,6  |             | 17,1  |   |
| 17           | 76 12,3  |             | 17,3  |   |
| 18           | 91 12,0  | -23         | 17,4  | S |
| 19           | 106 11,7 |             | 17,5  |   |
| 20           | 121 11,4 |             | 17,6  |   |
| 21           | 136 11,1 |             | 17,7  |   |
| 22           | 151 10,8 |             | 17,9  |   |
| 23           | 166 10,5 |             | 18,0  |   |
| 24           | 181 10,2 | -23         | 18,1  | S |
| vt = -0,3    |          | vd = -0,1'  |       |   |
| semidiameter |          | 16,25'      |       |   |

|           |  |
|-----------|--|
| Thurs. 15 |  |
| December  |  |

*Sun - meridian passage at Greenwich :*

11 h 55 m 5 s U.T.

| Lat.    | nautical twilight |    | sunrise           |    |
|---------|-------------------|----|-------------------|----|
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 6                 | 37 | 7                 | 21 |
| 50° N   | 6                 | 32 | 7                 | 14 |
| 45° N   | 6                 | 20 | 6                 | 58 |
| 40° N   | 6                 | 10 | 6                 | 44 |
| 35° N   | 6                 | 1  | 6                 | 32 |
| 30° N   | 5                 | 52 | 6                 | 22 |
| 20° N   | 5                 | 36 | 6                 | 3  |
| 10° N   | 5                 | 20 | 5                 | 46 |
| equator | 5                 | 3  | 5                 | 29 |
| 10° S   | 4                 | 44 | 5                 | 11 |
| 20° S   | 4                 | 21 | 4                 | 51 |
| 30° S   | 3                 | 52 | 4                 | 26 |
| 40° S   | 3                 | 11 | 3                 | 53 |
| Lat.    | sunset            |    | nautical twilight |    |
|         | h                 | m  | h                 | m  |
| 52° N   | 16                | 48 | 16                | 29 |
| 50° N   | 15                | 58 | 16                | 37 |
| 45° N   | 16                | 19 | 16                | 53 |
| 40° N   | 16                | 35 | 17                | 6  |
| 35° N   | 16                | 50 | 17                | 18 |
| 30° N   | 17                | 2  | 17                | 28 |
| 20° N   | 17                | 23 | 17                | 47 |
| 10° N   | 17                | 41 | 18                | 4  |
| equator | 17                | 59 | 18                | 21 |
| 10° S   | 18                | 16 | 18                | 39 |
| 20° S   | 18                | 35 | 19                | 00 |
| 30° S   | 18                | 57 | 19                | 24 |
| 40° S   | 19                | 25 | 19                | 58 |

| Aries  |          |       |       |   |
|--------|----------|-------|-------|---|
| G.H.A. |          |       |       |   |
| h      | ° ' "    | ° ' " | ° ' " | S |
| 0      | 83 37,9  |       |       |   |
| 1      | 98 40,4  |       |       |   |
| 2      | 113 42,9 |       |       |   |
| 3      | 128 45,3 |       |       |   |
| 4      | 143 47,8 |       |       |   |
| 5      | 158 50,3 |       |       |   |
| 6      | 173 52,7 |       |       |   |
| 7      | 188 55,2 |       |       |   |
| 8      | 203 57,7 |       |       |   |
| 9      | 219 0,1  |       |       |   |
| 10     | 234 2,6  |       |       |   |
| 11     | 249 5,1  |       |       |   |
| 12     | 264 7,5  |       |       |   |
| 13     | 279 10,0 |       |       |   |
| 14     | 294 12,4 |       |       |   |
| 15     | 309 14,9 |       |       |   |
| 16     | 324 17,4 |       |       |   |
| 17     | 339 19,8 |       |       |   |
| 18     | 354 22,3 |       |       |   |
| 19     | 9 24,8   |       |       |   |
| 20     | 24 27,2  |       |       |   |
| 21     | 39 29,7  |       |       |   |
| 22     | 54 32,2  |       |       |   |
| 23     | 69 34,6  |       |       |   |
| 24     | 84 37,1  |       |       |   |

| star      | S.H.A. | ° ' " | declination | ° ' " | star | S.H.A.     | ° ' " | declination | ° ' " | star | S.H.A. | ° ' "       | declination | ° ' " |
|-----------|--------|-------|-------------|-------|------|------------|-------|-------------|-------|------|--------|-------------|-------------|-------|
| acamar    | 315    | 12,7  | 40          | 12,9  | S    | canopus    | 263   | 52,6        | 52    | 42,4 | S      | miaplacidus | 221         | 37,9  |
| achernar  | 335    | 21,2  | 57          | 7,5   | S    | capella    | 280   | 24,0        | 46    | 1,3  | N      | mirfak      | 308         | 30,3  |
| acrus     | 173    | 2,2   | 63          | 13,2  | S    | castor     | 245   | 58,9        | 31    | 50,2 | N      | mizar       | 158         | 47,6  |
| adhara    | 255    | 6,9   | 29          | 0,1   | S    | cor caroli | 165   | 43,7        | 38    | 11,6 | N      | nunki       | 75          | 50,2  |
| albieiro  | 67     | 5,8   | 28          | 0,5   | N    | deneb      | 49    | 27,3        | 45    | 21,9 | N      | peacock     | 53          | 8,9   |
| aldebaran | 290    | 41,3  | 16          | 33,3  | N    | denebola   | 182   | 26,7        | 14    | 26,6 | N      | phact       | 274         | 52,5  |
| alioth    | 166    | 14,7  | 55          | 49,9  | N    | diphda     | 348   | 48,9        | 17    | 51,8 | S      | pollux      | 243         | 19,1  |
| alkaid    | 152    | 53,6  | 49          | 11,8  | N    | dubhe      | 193   | 43,0        | 61    | 37,4 | N      | procyon     | 244         | 52,3  |
| almak     | 328    | 40,2  | 42          | 26,5  | N    | elnath     | 278   | 3,7         | 28    | 37,6 | N      | rasalhague  | 96          | 0,5   |
| al nair   | 27     | 35,3  | 46          | 51,3  | S    | eltanin    | 90    | 43,5        | 51    | 29,2 | N      | regulus     | 207         | 36,2  |
| alniam    | 275    | 39,1  | 1           | 11,2  | S    | enif       | 33    | 40,6        | 9     | 58,8 | N      | rigel       | 281         | 5,2   |
| alpard    | 217    | 49,3  | 8           | 45,4  | S    | fomalhaut  | 15    | 16,5        | 29    | 30,3 | S      | saiph       | 272         | 47,1  |
| alphecca  | 126    | 5,5   | 26          | 38,2  | N    | gacrux     | 171   | 53,7        | 57    | 14,1 | S      | schedar     | 349         | 32,8  |
| alpheratz | 357    | 36,5  | 29          | 13,1  | N    | gjenah     | 175   | 45,4        | 17    | 40,0 | S      | scheddi     | 32          | 55,8  |
| altair    | 62     | 1,9   | 8           | 55,7  | N    | hadar      | 148   | 38,9        | 60    | 28,7 | S      | shaula      | 96          | 13,1  |
| ankaa     | 353    | 8,8   | 42          | 11,2  | S    | hamal      | 327   | 52,9        | 23    | 34,3 | N      | sirius      | 258         | 27,4  |
| antares   | 112    | 18,3  | 26          | 28,9  | S    | kaus aust. | 83    | 35,2        | 34    | 22,4 | S      | spica       | 158         | 24,3  |
| arcturus  | 145    | 49,7  | 19          | 3,8   | N    | kochab     | 137   | 20,7        | 74    | 3,5  | N      | suhalil     | 222         | 47,3  |
| atria     | 107    | 14,7  | 69          | 4,0   | S    | markab     | 13    | 31,6        | 15    | 19,8 | N      | vega        | 80          | 34,8  |
| avior     | 234    | 14,9  | 59          | 34,7  | S    | menkar     | 314   | 7,7         | 4     | 10,8 | N      | polaris     | 314         | 28,5  |
| bellatrix | 278    | 24,4  | 6           | 22,2  | N    | menkent    | 147   | 59,9        | 36    | 28,7 | S      |             |             |       |
| betelgeu. | 270    | 53,6  | 7           | 24,7  | N    | merak      | 194   | 11,8        | 56    | 15,4 | N      |             |             |       |



## Lampiran II

### Data Stellarium Versi 1.29.7

**Altair (α Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSC) <sup>8 Aql</sup>

Magnitude: 0.75

Distance: 16.73 Light Years

HR 97649

Color Index (B-V): 0.22

Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system V)

RA/Dec (of date): 19h51m52s / -8°55'41"

Hour angle/DEC: 2h 17m 13s / +8°55'41"

Az/Alt: +294° / +32°23'36"

Spectral type: A7Vn

Parallax: 0.19495"

Period: 0.43811 days

Period: 0.43811 days

12:04

**Altair (α Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSC) <sup>8 Aql</sup>

Magnitude: 0.75

Distance: 16.73 Light Years

HR 97649

Color Index (B-V): 0.22

Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system V)

RA/Dec (of date): 19h51m52s / -8°55'41"

Hour angle/DEC: 2h 17m 13s / +8°55'41"

Az/Alt: +294° / +32°23'36"

Spectral type: A7Vn

Parallax: 0.19495"

Period: 0.43811 days

Period: 0.43811 days

10:14

**Altair ( $\alpha$  Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSSTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HR: 7649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system V)  
 RA/DEC (of date): 19h51m52s/49°55'43"  
 Hour angle/DC: 2h17m3s/49°55'43"  
 Az/Alt: +29°17'41"/-62°23'46"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495  
 Period: 0.06342 days

Altair

08:12

**Altair ( $\alpha$  Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSSTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HR: 7649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system V)  
 RA/DEC (of date): 19h51m52s/49°55'43"  
 Hour angle/DC: 2h17m3s/49°55'43"  
 Az/Alt: +29°17'41"/-62°23'46"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495  
 Period: 0.06342 days

Altair

06:14

**Altair ( $\alpha$  Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSSTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HR: 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system V)  
 RA/DEC (of date): 19h51m53s/49°55'44"  
 Hour angle/DC: 2h17m3s/49°55'44"  
 Az/Alt: +29°17'47"/-62°23'46"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495  
 Period: 0.06342 days

Altair

04:12

**Altair (α Aql - 53 Aql)**

Type: pulsating variable star (DSCTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP: 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77 - 0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DE (of date): 19h 51m 53s / +8° 55' 43"  
 Hour angle/DE: 2h 17m 2s / +8° 55' 43"  
 Az/Alt: +294° / 7.58 / +52° 23' 59"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.36342-days

Vesta  
Moon  
Saturn  
Jupiter

Altair

02:14

**Altair (α Aql - 53 Aql)**

Type: pulsating variable star (DSCTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP: 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77 - 0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DE (of date): 19h 51m 53s / +8° 55' 43"  
 Hour angle/DE: 2h 17m 2s / +8° 55' 43"  
 Az/Alt: +294° / 7.58 / +52° 23' 59"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.36342-days

Vesta  
Moon  
Jupiter  
Saturn

Altair

00:13

**Altair (α Aql - 53 Aql)**

Type: pulsating variable star (DSCTC)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP: 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77 - 0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DE (of date): 19h 51m 53s / +8° 55' 43"  
 Hour angle/DE: 2h 17m 2s / +8° 55' 43"  
 Az/Alt: +294° / 8.01 / +52° 23' 53"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.36342-days

Vesta  
Saturn  
Jupiter

Altair

22:07

**Altair (α Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSO-C)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DEC (J2000): 19h51m54s.48+52°55'44"  
 Hour angle/DF: 2h17m2s/-8°55'48"  
 Az/Alt: +294°18'03"/+52°23'59"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.06842 days

Altair

20:09

**Altair (α Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSO-C)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DEC (J2000): 19h51m54s.48+52°55'44"  
 Hour angle/DF: 2h17m2s/-8°55'48"  
 Az/Alt: +294°18'03"/+52°23'58"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.06842 days

Altair

18:07

**Altair (α Aql - 53 Aql)** ✕

Type: pulsating variable star (DSO-C)  
 Magnitude: 0.75  
 Distance: 16.73 Light Years  
 HIP 97649  
 Color Index (B-V): 0.22  
 Magnitude range: 0.77-0.77 (Photometric system: V)  
 RA/DEC (J2000): 19h51m54s.48+52°55'44"  
 Hour angle/DF: 2h17m1s/-8°55'49"  
 Az/Alt: +294°18'18"/+52°24'10"  
 Spectral Type: A7Vn  
 Parallax: 0.19495"  
 Period: 0.06842 days

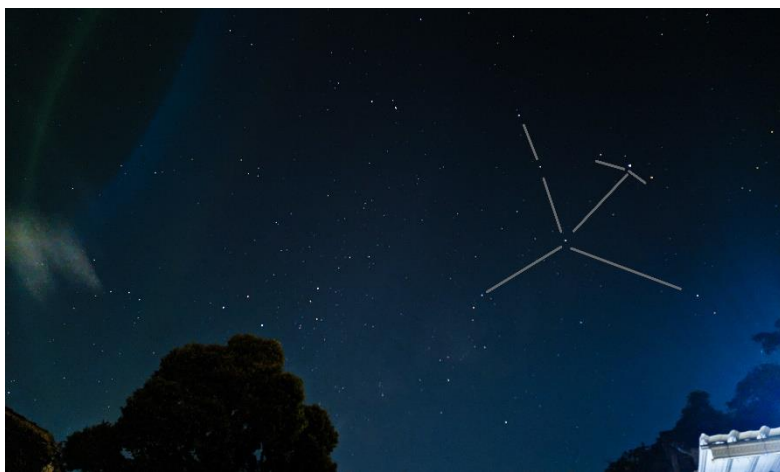
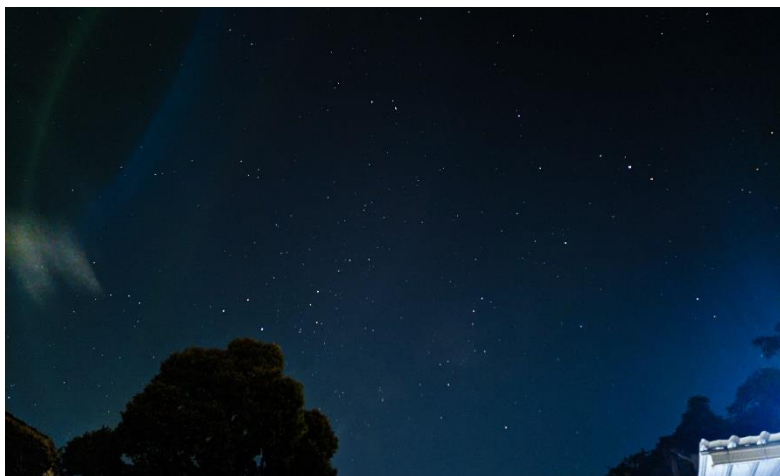
Altair

16:09

## Lampiran III

### Bintang Altair dilangit Malam





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- NAMA : Muchammad Abdul Chafid
- Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 11 September 1998
- Agama : Islam
- Jenis Kelamin : Laki-laki
- Alamat Asal : RT 01 RW 01, Desa Loram Wetan,  
Kecamatan Jati, Kabupaten Kudus,  
Provinsi Jawa tengah.
- Alamat Sekarang : RT 01 RW 01, Desa Loram Wetan,  
Kecamatan Jati, Kabupaten Kudus,  
Provinsi Jawa tengah.
- Motto Hidup : Jika orang lain bisa, maka aku harus bisa
- No Hp : 0895421162323
- Email : [Abdulchafid76@gmail.com](mailto:Abdulchafid76@gmail.com)
- Riwayat Pendidikan :
- A. Formal
    1. TK Tarbiyatul Islam Loram Wetan (2004-2005)
    2. MI Qudsiyyah (2005-2011)
    3. MTs Qudsiyyah Kudus (2011-2014)
    4. MA Qudsiyyah Kudus (2014-2017)
    5. UIN Walisongo Semarang (2018-2022)
  - B. Non Formal
    1. PP Al-maimuniyyah Kudus (2016-2018)