

**STUDI ANALISIS AKURASI HISAB AWAL BULAN HIJRIAH METODE  
EPHEMERIS BERBASIS WEB DIGITAL FALAK KARYA AHMAD  
THOLHAH MA'RUF**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Aristiono Hamdani**  
**NIM. C06219004**



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

**Universitas Islam Negeri Sunan Ampel  
Fakultas Syariah dan Hukum  
Jurusan Hukum Perdata Islam  
Program Studi Ilmu Falak  
Surabaya  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aristiono Hamdani  
NIM : C06219004  
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/ Hukum Perdata Islam/  
Ilmu Falak  
Judul Skripsi : Studi Analisis Hisab Awal Bulan Hijriah  
Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak  
Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf

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

Surabaya, 5 Desember 2022

Saya yang menyatakan,



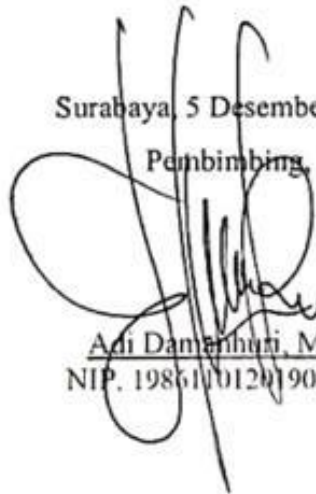
Aristiono Hamdani  
NIM.C006219004

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh Aristiono Hamdani NIM. C06219004 ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqosahkan.

Surabaya, 5 Desember 2022

Pembimbing



Adi Damahuti, M.Si  
NIP. 198611012019031010

## PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Aristiono Hamdani NIM. C06219004 ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN sunan Ampel Surabaya pada hari Senin, tanggal 19 Desember 2022 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

### Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I,



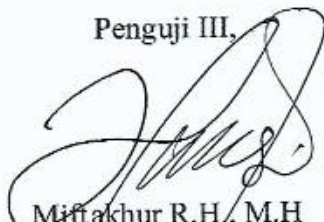
Adi Damankuri, M.Si.  
NIP. 198611012019031010

Penguji II,




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

Penguji III,



Miftakur R.H., M.H  
NIP. 198812162019031014

Penguji IV,



Safaruddin Harefa, S.H., M.H  
NIP. 202111004

Surabaya, 19 Desember 2022

Mengesahkan,

Ketua Majelis Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dr. Hj. Suheryah Musafahah, M.Ag.  
NIP. 196303271999032001



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**  
**PERPUSTAKAAN**

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

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

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

Nama : Aristiono Hamdani  
NIM : C06219004  
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Hukum Perdata Islam/ Ilmu Falak  
E-mail : tionoaris6@gmail.com

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

Skripsi       Tesis       Disertasi       Lain-lain (.....)

Yang berjudul:

**Studi Analisis Akurasi Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf**

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Januari 2023

Penulis

Aristiono Hamdani

## ABSTRAK

Skripsi ini menjawab pertanyaan yang tertuang dalam rumusan masalah, meliputi: bagaimana algoritma hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak dan bagaimana akurasi hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak. Penulisan dalam penyusunan skripsi ini menggunakan metodeologi penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif komparatif.

Data primer pada skripsi ini adalah web digital falak, dengan pendekatan empiris berupa hasil wawancara (interview) kepada Ahmad Tholhah Ma'ruf selaku pembuat web digital falak. Sedangkan sumber data sekunder yang berhubungan secara langsung dengan ilmu falak dan literatur lain seperti buku-buku yang berhubungan dengan hisab awal bulan hijriah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah menggunakan metode wawancara dan dokumentasi (*documentation*). Sesudah itu penulis melakukan pengumpulan data dari hasil dokumentasi dan wawancara. Kemudian penulis meneliti satu persatu data yang akan digunakan agar tidak terjadi kekeliruan dalam proses pengambilan data. Setelah itu kemudian akan dianalisa menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif komparatif.

Hasil penelitian menyimpulkan, bahwa Penentuan awal bulan hijriah selama dua belas bulan dengan menggunakan metode ephemeris pada web digital falak belum akurat dari segi hasil lama hilal, ketinggian hilal, waktu terbenam matahari serta waktu ijtima. Hal ini disebabkan karena adanya ketidakakuratan pada program algoritma mengetahui lama hilal, ketinggian hilal, waktu ijtima, waktu terbenam matahari. Pada awal bulan ramadan 1444 H selisih satu hari ijtima awal bulan. Hal ini dikarenakan konversi yang berada pada algoritma yang kurang akurat sehingga mengakibatkan terjadinya selisih tersebut.

Dengan adanya hasil kesimpulan diatas maka harapan dari penulis untuk hisab awal bulan hijriah metode ephemeris di web digital falak kedepannya adanya perbaikan hasil keakuratan. Perhitungan awal bulan metode ephemeris yang terdapat pada web digital falak dari segi hasil lama hilal, ketinggian hilal, waktu terbenam matahari serta waktu ijtima dan adanya perbaikan konversi pada awal bulan ramadan 1444 H metode ephemeris pada web digital falak.

## DAFTAR ISI

COVER DALAM .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR TRANSLITERASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah .....	7
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Penelitian Terdahulu.....	8
F. Definisi Operasional.....	12
G. Metode Penelitian.....	13
H. Sistematika Pembahasan .....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA HISAB AWAL BULAN HIJRIAH DAN WEBSITE.....	19
A. Hisab Awal Bulan Hijriah .....	19
B. Dasar Hukum Awal Bulan Hijriah .....	20
C. Macam-Macam Metode Hisab Awal Bulan Hijriah.....	27
D. Metode Perhitungan Awal Bulan (Ephemeris).....	30
E. Gambaran Umum Website .....	34
BAB III HASIL DESKRIPSI ALGORITMA HISAB AWAL BULAN METODE EPHEMERIS KARYA AHMAD THOLHAH MA'RUF.....	41

A.	Biografi Ahmad Tholhah Ma'ruf .....	41
B.	Karya-Karya Ahmad Tolhah Ma'ruf.....	43
C.	Website Digital Falak .....	45
D.	Algoritma Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris .....	51
BAB IV	ANALISIS AKURASI HISAB AWAL BULAN HIJRIAH METODE EPHEMERIS BERBASIS WEB DIGITAL FALAK KARYA AHMAD THOLHAH MA'RUF .....	60
A.	Akurasi Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak.....	60
B.	Analisa Akurasi Hisab Awal Bualn Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak.....	93
BAB V	PENUTUP .....	98
A.	Kesimpulan.....	98
B.	Saran .....	99
DAFTAR PUSTAKA	.....	100
LAMPIRAN		

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Interface dwnloads.....	47
Gambar 3.2.	Interface Hisab Awal Waktu Shalat .....	48
Gambar 3.3.	Interface Hisab Akhir Bulan.....	49
Gambar 3.4.	Interface Hisab Gerhana .....	50
Gambar 3.5.	Biografi Ahmad Tolhah Ma'ruf .....	51
Gambar 4.1.	Matahari terlihat pukul 17:26 .....	63
Gambar 4.2.	Matahari tidak terlihat pukul 17:27 .....	63



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data Pengguna Internet di Indonesia 2022.....	1
Tabel 1.2.	Nama dan Pemilik Software/Aplikasi Hisab.....	3
Tabel 4.1.	Hisab Awal Bulan Jumadil Awal 1444 H.....	61
Tabel 4.2.	Hisab Awal Bulan Jumadil Awal 1444 H.....	62
Tabel 4.3.	Hisab Awal Bulan Jumadil Akhir 1444 H.....	64
Tabel 4.4.	Hisab Awal Bulan Rajab 1444 H.....	65
Tabel 4.5.	Hisab Awal Bulan Syaban 1444 H.....	67
Tabel.4.6.	Hisab Awal Bulan Ramadhan 1444 H.....	68
Tabel 4.7.	Hisab Awal Bulan Syawal 1444 H.....	80
Tabel 4.8.	Hisab Awal Bulan Dzulqodah 1444 H.....	82
Tabel 4.9.	Hisab Awal Bulan Dzulhijjah 1444 H.....	84
Tabel 4.10.	Hisab Awal Bulan Muharram 1445 H.....	85
Tabel 4.11.	Hisab Awal Bulan Shafar 1445 H.....	87
Tabel 4.12.	Hisab Awal Bulan Rabiul Awal 1445 H.....	89
Tabel 4.13.	Hisab Awal Bulan Rabiul Akhir 1445 H.....	90

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Internet memberikan manfaat yang besar bagi bidang bisnis, akademisi (pendidikan), pemerintahan, organisasi, dan lainnya. Beberapa manfaat lain yang diperoleh dari Internet antara lain: komunikasi interaktif, kontak dengan para ahli, penggunaan perpustakaan, bantuan dalam penelitian dan pengembangan ilmiah, pertukaran data dan kolaborasi.<sup>1</sup>

Tabel 1.1  
Data Pengguna internet di Indonesia 2022 <sup>2</sup>

Tahun	Pengguna Internet	Presentase 100%	Data Pengguna Internet di Indonesia
2019-2020	196,71 juta	73,70%	272,3 juta
2021-2022	210 juta	77,02%	

Sumber : <https://apjii.or.id/survei>

Dari keterangan tabel di atas mengindikasikan terdapat kenaikan sebesar 3,32 % dari tahun 2020 yang sebelumnya hanya 73,70 % pengguna internet yang ada di Indonesia di tahun 2022 menjadi 77,02 %. Peningkatan pengguna internet telah memudahkan untuk mengakses dunia maya. Jumlah pengguna internet menunjukkan bahwa pengetahuan informasi juga tinggi. Dengan perkembangan teknologi ini dapat mempermudah penggunaannya dalam mencari informasi. ilmu falak dalam hal penentuan awal bulan Hijriah yang

---

1 Rimba Sastra Sasmita, "Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar," *Jurnal pendidikan dan konseling* 2, no. 1 (2020): 99–103.

2Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, *Data Pengguna Internet 2022 di Indonesia*, <https://apjii.or.id/survei> . Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 20:39 WIB.

dalam pelaksanaannya, memerlukan data-data yang harus disiapkan seperti: tempat berupa lintang tempat ( $\phi$  x), bujur tempat ( $\lambda$ x), dan tinggi tempat.<sup>3</sup>

Berkembangnya zaman, munculah para ahli falak yang membuat instrumen ilmu falak guna mempermudah dalam perhitungan awal bulan hijriah. Pada masa itu, dalam perhitungan awal bulan Hijriah yang digunakan adalah instrumen tradisional buatan ahli falak. Instrumen tradisional yang digunakan dalam penentuan awal bulan hijriah yaitu *gawang lokasi*<sup>4</sup>, *rubu' al-mujayyab*<sup>5</sup>, dan *tongkat istiwa*<sup>6</sup>.

Seiring dengan perkembangan pengetahuan yang terus berjalan. Pakar hisab menghitung hasil hisab menggunakan cara manual tanpa alat bantu apapun. Kemudian munculah perkembangan teknologi instrumen perhitungan yaitu kalkulator. Penggunaan kalkulator ini diakui bisa membantu perhitungan dalam pembelajaran ilmu falak dan bahkan penggunaannya direkomendasikan untuk mempermudah pembelajaran. Adapun perkembangan teknologi yang terus berkembang selanjutnya perhitungan awal bulan hijriah pada ilmu falak menggunakan perhitungan dengan bantuan pemrograman yang berbasis website. Dengan adanya bantuan pemrograman berbasis website, seluruh data

---

3Ahmad Izuddin, "*Ilmu Falak Praktis; Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*," Semarang: Pustaka al-Hilal (2012), 96.

4 Gawang lokasi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan hilal ketika pelaksanaan rukyat. Konsep dari gawang lokasi yaitu menggunakan konsep sumbu. Yaitu sumbu horizontal untuk mengukur azimuth dan sumbu vertical untuk mengukur ketinggian. Siti Tatmainul Qulub, "*Ilmu Falak: Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi*," Cet. I: Rajawali Pers (2017), 181.

5 Rubu Mujayyab adalah sebuah alat astronomi tradisional berbentuk sukuan yang digunakan untuk menghitung fungsi trigonometri. 67.

6 tongkat istiwa' merupakan tongkat biasa yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar atau bidang dial di tempat terbuka yang memiliki fungsi untuk petunjuk jam pada bidang dial yang dihasilkan oleh bayangan matahari. 171.

yang diinginkan dalam perhitungan awal bulan Hijriah dengan mudah dapat tersaji. Adapun website penentuan awal bulan hijriah ialah sebagai berikut:

Tabel 1.2.  
Nama dan Pemilik Software/Aplikasi Hisab<sup>7</sup>

No	Nama Software/Aplikasi/web	Pemilik
1	Starrynight Pro Plus Versi 6.32	Rukyat Hilal Indonesia
2	Accurate Times Versi 5.1	Mohammad Ode
3	Mooncalc Versi 6.0	Monzur Ahmed
4	Win Hisab Versi 2.0	BHR Depag RI
5	Adastra Freestar	Coeli Software
6	Dan lain-lain	

Sumber : <https://pondokmangli.wordpress.com/2013/04/01/software-aplikasi-falak-saf/>

Hal ini sebenarnya banyak sekali aplikasi ilmu falak yang digunakan untuk perhitungan awal bulan hijriah. Salah satunya adalah website digital falak karya Ahmad Tholhah Mar'uf. Dalam website ini bukan hanya menyajikan hisab awal bulan Hijriah saja melainkan juga hisab awal waktu sholat dan hisab gerhana matahari. Hisab awal bulan yang terdapat dalam website terdapat banyak sekali pilihan metode yang bisa digunakan sebagai penentuan awal bulan Hijriah salah satunya adalah Ephemeris.<sup>8</sup>

Ephemeris merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan awal bulan, awal waktu sholat dan gerhana matahari dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan data matahari dan data bulan sebagai acuannya.<sup>9</sup>

<sup>7</sup>Pondok Mangli, *Software Saf*, <https://pondokmangli.wordpress.com/2013/04/01/software-aplikasi-falak-saf/>. Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 21:17 WIB

<sup>8</sup> Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/>. Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 18:17 WIB

<sup>9</sup> Nanang Syaggap Armanda, "*Penentuan Awal Dan Akhir Bulan Ramadhan Perspektif Ephemeris Dan Tuan Guru Haji Bayanul Arifin Akbar Pengasuh Pondok Pesantren Baiturridwan Kelurahan Pagutan Kecamatan Mataram Kota Mataram*" (PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2017).

Dalam penentuan awal bulan Hijriah pada website digital falak karya Ahmad tholhah Ma'ruf, pengguna perlu menginput data metode yang akan digunakan, tahun, bulan, lokasi, tinggi tempat dan zona waktu. Contohnya seperti: ephemeris, 1444, syaban, surabaya, 30, 7. Setelah penginputan data maka website akan menampilkan hasil berupa data awal bulan, ijtima', posisi hilal, arah hilal, azimuth matahari dan azimuth bulan, tinggi hilal, lama hilal, dan waktu terbenam matahari.<sup>10</sup>

Website digital falak ini merupakan website falak pertama milik Ahmad Tholhah Ma'ruf yang menampilkan data perhitungan lengkap, sehingga adanya website ini merupakan terobosan penting bagi perkembangan ilmu falak. website digital falak adalah website pertama yang dibuat oleh ahli falak dari pesantren.<sup>11</sup>

Website ini dibuat langsung oleh pegiat ilmu falak dari pesantren, beliau adalah Ahmad Tholhah Ma'ruf asal Pondok Pesantren Sidogiri Jawa Timur. Beliau belajar ilmu falak sejak tahun 1998 sampai sekarang untuk mengembangkan websitenya. Website digital falak yang mengangkat berbagai macam metode penentuan awal bulan merupakan program perhitungan pertama sebagai hasil perkembangan teknologi yang baru. Dengan melihat penggunaan gadget yang semakin marak, membuat aplikasi ini sangat mudah dibuka dimanapun kita berada hanya dengan menuliskan alamat web <https://www.digitalfalak.com/> pada link yang terdapat pada google.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/>. Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 18:17 WIB

<sup>11</sup> Ibid

<sup>12</sup> Ibid.

Selain itu juga, hal yang juga perlu diperhatikan adalah terkait dengan kemampuan dan keahlian programmer dalam membuat program web digital falak. Programmer harus benar-benar menguasai ilmu falak dan pemrograman, dengan begitu programmer tidak akan merasa kesulitan untuk menghasilkan pemrograman yang akurat dan dapat dijadikan patokan sebagai aplikasi berbasis web hisab awal bulan Hijriah.<sup>13</sup>

Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan pengujian akurasi penerapan metode ephemeris dalam program web tersebut yang mana metode dalam ephemeris mempunyai tingkat akurasi yang bagus dan termasuk dalam klasifikasi hisab kontemporer. Dengan demikian, penelitian ini sangat penting bagi perkembangan serta keakuratan program hisab penentuan awal bulan hijriah.<sup>14</sup>

Adapun dalil tentang pengujian akurasi hisab awal bulan terdapat pada Q.S Ar-Rahman ayat 5 sebagai berikut :

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan.<sup>15</sup>

Dalam dalil surat ar-rahman diatas ulama menyatakan bahwa keduanya berjalan sesuai dengan pehitungan yang sempurna, terukur, tidak berubah, dan tidak kacau. Masing-masing memilki orbit yang dilaluinya pada saat musim hujan dan musim panas yang berpengaruh pada pergantian siang dan malam.

<sup>13</sup> Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/> . Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 18:17 WIB

<sup>14</sup> Ibid

<sup>15</sup> Departemen Agama Ri, "Al-Qur'an Dan Tafsirnya," Jakarta:Lentera Abadi (2010), 55:5.

Kata *husbana* yang ada pada surat Ar-Rahman terdapat penambahan huruf alif dan nun yang memberikan arti kesempurnaan sehingga kata tersebut diartikan sebagai perhitungan yang sempurna dan teliti.<sup>16</sup>

Dengan pendapat ulama tersebut dapat dikatakan hisab apapun haruslah sempurna (akurat) termasuk hisab awal bulan hijriah sebisa mungkin hasil dari perhitungan tersebut akurat atau sesuai dengan faktanya.

Berdasarkan penjelasan yang telah penulis jelaskan di atas, maka penulis terdorong untuk menganalisis tingkat akurasi hisab awal bulan hijriah dengan menggunakan metode ephemeris berbasis web digital falak karya ahmad tholhah ma'ruf.

## **B. Identifikasi dan Batasan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah**

Dari sedikit pemaparan yang penulis jelaskan di latar belakang, maka identifikasi masalah yang dapat penulis ambil adalah sebagai berikut:

- a. Kemudahan akses web digital falak
- b. Macam-macam metode penentuan awal bulan hijriah di web digital falak
- c. Algoritma yang digunakan oleh web digital falak
- d. Algoritma hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris web digital falak

---

<sup>16</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku* (Pustaka Al-Kautsar, 2016), 8.



- e. Akurasi hisab awal bulan Hijriah dalam satu tahun menggunakan metode ephemeris berbasis web digital falak

## **2. Batasan Masalah**

Dari identifikasi masalah yang ada diatas maka penulis membatasi masalah dengan batasan masalah yang akan penulis teliti adalah sebagai berikut :

- a. Algoritma Hisab Awal Bulan Metode ephemeris berbais web digital falak
- b. Akurasi hisab awal bulan hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak

## **C. Rumusan Masalah**

Dari identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah penulis paparkan diatas maka ditemukanlah rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana algoritma hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris bebasis web digital falak?
2. Bagaimana akurasi hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak?

## **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui dan menganalisis Algoritma yang ada pada website digital falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf dalam hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris.

2. Untuk mengetahui dan menganalisis tingkat akurasi hisab awal bulan Hijriah metode ephemeris berbasis digital falak.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis yang dapat diberikan pada penelitian ini ialah dapat memberikan keakuratan terkait dengan akurasi hisab awal bulan hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak karya ahmad tolhah maruf.

##### 2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang didapat dari penelitian ini adalah masyarakat semakin percaya terhadap keakuratan data yang diberikan pada web diital falak dengan metode ephemeris.

#### **F. Penelitian Terdahulu**

Berdasarkan pencarian yang penulis lakukan, terdapat penelitian terdahulu yang membahas tentang penentuan awal bulan hijriah. Namun, berbeda metode dengan yang penulis terapkan dalam judul Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf . yang membedakanya adalah metode ephemeris yang belum pernah diteliti sebelumnya di website digital falak. berdasarkan keterangan judul diatas maka penelitian yang berkaitan, diantaranya:

1. Skripsi tentang penentuan awal bulan kamariah yang ditulis oleh Iqnaul Umam Ashidiqi yang berjudul Hisab Awal Bulan Kamariah Kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf .

kesimpulan dari skripsi ini adalah Algoritma pada kitab Irsyadul Murid dan web digital falak terdapat beberapa perbedaan dalam penggunaan rumus.<sup>17</sup> Objek kajian dari skripsi ini berfokus pada program sedangkan pada penelitian yang penulis teliti berfokus pada akurasi dari website digital falak. Selain itu juga terdapat perbedaan antara metode yang digunakan dalam hal ini penulis menggunakan metode ephemeris.

2. Skripsi tentang tentang hisab kontemporer ephemeris yang ditulis oleh Asrini yang berjudul Studi Komparatif Hisab Kontemporer Ephemeris dan Algoritma. Skripsi ini membahas Penentuan awal bulan Qamariyah menggunakan Metode perhitungan manual dengan berdasarkan data ephemeris yang berbeda pada tiga daerah di Indonesia dengan masing-masing zona waktu +7, +8 dan +9 dan membandingkannya dengan metode perhitungan menggunakan accurate times.<sup>18</sup> Dalam hal ini keterkaitan skripsi ini dengan penulis ialah metode yang digunakan metode yang digunakan oleh penulis dan skripsi tersebut sama yaitu ephemeris.
3. Skripsi Bangkit Riyanto dengan judul Studi Analisis Algoritma Waktu Sholat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf. Dalam penelitian skripsi ini penulis menyimpulkan bahwa aplikasi Android Digital Falak merupakan aplikasi waktu shalat yang cukup akurat dibandingkan dengan aplikasi-aplikasi yang lain seperti aplikasi Winhisab

---

17 Iqnaul Umam Ashidiqi, "*Hisab Awal Bulan Kamariah Kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf*" (Skripsi–UIN Walisongo, 2017) 87.

18 Asrini Asrini, "*Studi Komparatif Hisab Kontemporer Ephemeris Dan Algoritma*" (PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2021) 52.

Kemenag RI.<sup>19</sup> Perbedaan penelitian yang penulis bahas tersebut terletak pada salah satu objek kajian penelitian. Keterkaitan antara skripsi ini dengan peneliti yaitu pada website dan aplikasi yang tidak jauh berbeda dan keduanya sama-sama hasil karya dari pak Ahamad Tholhah Ma'ruf.

4. Skripsi tentang akurasi kompas oleh Zahrotun Niswa yang berjudul Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android "Digital Falak" Versi 2.0.8 Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf. Kesimpulan dari penelitian ini ialah Kompas Arah Kiblat dengan theodolite cukup besar yakni berkisar antara 3-6°.<sup>20</sup> Keterkaitan antara skripsi ini dengan peneliti yaitu pada website dan aplikasi yang tidak jauh berbeda dan keduanya sama-sama hasil karya dari pak Ahamad Tholhah Ma'ruf.
5. Jurnal dari Iqnaul Umam Ashidiqi yang berjudul Irsyadul Murid Hisab Of The Beginning Islamic Lunar Month On Digital Falak Web-Based, kesimpulan dari jurnal ini adalah Algoritma pada kitab Irsyadul Murid dan web digital falak terdapat beberapa perbedaan dalam penggunaan rumus.<sup>21</sup> Objek kajian dari jurnal ini berfokus pada program sedangkan pada penelitian yang penulis teliti berfokus pada akurasi dari website digital falak. Selain itu juga terdapat perbedaan antara metode yang digunakan dalam hal ini penulis menggunakan metode ephemeris.

---

19 Tholhah Ma'ruf And Bangkit Riyanto, "*Studi Analisis Algoritma Waktu Sholat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad*" (N.D.).

20 Tholhah Ma'ruf And Zahrotun Niswah, "*Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android 'Digital Falak' Versi 2.0. 8 Karya Ahmad*" (N.D.).

21 Iqnaul Umam Ashidiqi, "*Irsyadul Murid Hisab Of The Beginning Islamic Lunar Month On Digital Falak Web-Based,*" *Syariah: Jurnal Hukum dan Pemikiran* 19, no. 2 (November 27, 2019): 141.

Dari penelitian terdahulu telah dipaparkan diatas, masing-masing memiliki keterkaitan dengan skripsi yang ingin peneliti bahas baik itu secara subjek, objek maupun metode.

## G. Definisi Oprasional

### 1. Hisab Awal Bulan Hijriah

Hisab merupakan perhitungan secara matematika dan astronomi untuk menentukan posisi bulan untuk menentukan dimualinya awal bulan pada kalender hijriah atau bisa disebut juga dengan perhitungan untuk menentukan awal bulan hijriah. Dalam hal peneliti akan menggunakan hasil hisab awal bulan hijriah yang didapat dari website digital falak sebagai acuan.<sup>22</sup>

### 2. Ephemeris

Ephemeris merupakan metode hisab kontemporer yang menggunakan acuan data matahari dan data bulan sebagai penentu awal bulan hijriah data tersebut dapat diketahui dari buku yang diterbitkan oleh Direktorat Badan Pembinaan Peradilan Agama Islam Departemen Agama RI. dalam hal ini metode yang akan digunakan oleh peneliti adalah metode ephemeris pada website digital falak.<sup>23</sup>

### 3. Website Digital Falak

Website Digital falak merupakan aplikasi yang dibuat oleh Ahmad tholhah Ma'ruf. Beliau belajar ilmu falak dari 1998 hingga sekarang.

<sup>22</sup> Abd Salam Nawawi, "Ilmu Falak Praktis," Surabaya: Imtiyaz (2016), 141.

<sup>23</sup> Akh. Mukarram, *Ilmu Falak : Dasar-Dasar Hisab Praktis* (Grafika Media : Sidoarjo, 2017), 141.

Website ini merupakan terobosan yang sangat penting bagi perkembangan ilmu falak kedepannya.<sup>24</sup>

Website digital falak merupakan website yang memberikan data atau informasi terkait dengan penentuan awal bulan, awal waktu sholat dan gerhana matahari. Bukan hanya itu pada website digital falak juga terdapat software-software dan tutorial yang bisa di download secara gratis.<sup>25</sup>

Adapun dalam website ini peneliti lebih memfokuskan pada penentuan awal bulan dengan metode ephemeris yang ada didalam aplikasi untuk diteliti lebih lanjut terkait dengan akurasi.

## H. Metode Penelitian

Metode penelitian ialah merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data, bukti, fakta atau informasi dari penelitian.<sup>26</sup> Beberapa metode yang akan digunakan oleh penulis sebagai penelitian adalah sebagai berikut.

### 1. Jenis Penelitian

Pada jenis penelitian ini penulis menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan *deskriptif*<sup>27</sup> *komparatif*<sup>28</sup>. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan

<sup>24</sup> Ashidiqi, "Irsyadul Murid Hisab Of The Beginning Islamic Lunar Month On Digital Falak Web-Based."

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Dameis Surya Anggara and Candra Abdillah, "*Metode Penelitian*" (Unpam Press, 2019), 10.

<sup>27</sup> Penelitian deskriptif merupakan penelitian dengan metode untuk menggambarkan hasil dari suatu penelitian. Seduai dengan namanya, penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, atau validasi mengenai fenomena yang sedang diteliti. Muhammad Ramdhan, *Metode Penelitian* (Cipta Media Nusantara, 2021), 7-8.

<sup>28</sup> Penelitian kualitatif berfungsi membandingkan dua perlakuan atau lebih data suatu variabel sekaligus. Dengan tujuan untuk melihat perbedaan dua atau lebih situasi, kegiatan, atau program Ibid, 8.

sebuah analisis.<sup>29</sup> Pendekatan *deskriptif komparatif* yang dimaksud oleh penulis ialah membandingkan antara hasil hisab awal bulan hijriah metode ephemeris dari website digital falak dengan hasil hisab awal bulan hijriah metode ephemeris dari kemenag indonesia.

Selain itu juga penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan atau yang biasanya disebut dengan library research. Library research merupakan penelitian yang dilakukan guna menambah bahan pustaka, baik itu buku, esklopedia, jurnal, majalah dan sumber lainnya yang relevan dengan topik yang akan diteliti.<sup>30</sup>

## 2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah berupa data primer dan data sekunder.<sup>31</sup> Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian.

### a. Data primer

Data primer pada skripsi ini adalah web digital falak, hasil wawancara (interview) kepada Ahmad Tholhah Ma'ruf selaku pembuat web digital falak dan pengamatan matahari terbenam.

### b. Sumber data sekunder

Sumber data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah literatur yang mendukung dalam penelitian ini. Dengan sumber

29 Anselm Strauss and Juliet Corbin, "*Penelitian Kualitatif*," Yogyakarta: Pustaka Pelajar (2003), 158.

30Tjiptohadi Sawarjuwono and Agustine Prihatin Kadir, "*Intellectual Capital: Perlakuan, Pengukuran Dan Pelaporan (Sebuah Library Research)*," Jurnal akuntansi dan keuangan 5, no. 1 (2003): 35–57.

31 Anggara and Abdillah, "*Metode Penelitian*." 2.

data sekunder yang berhubungan secara langsung dengan ilmu falak dan literatur lain seperti buku-buku yang berhubungan dengan hisab awal bulan hijriah. Contohnya buku Ilmu Falak Praktis karya Abd. Salam Nawawi, buku Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku karya Muhammad Hadi Bashori, Buku Pengantar Ilmu Falak Karya Muhammad Hadi Bashori dan Buku Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis Karya Akh. Mukarram, atau dokumen lainnya yang mendukung dengan objek penelitian skripsi ini.<sup>32</sup>

### 3. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis tentang hisab awal bulan hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak karya ahmad tholhah ma'ruf adalah sebagai berikut :

#### c. Wawancara

Wawancara merupakan komunikasi antara dua pihak atau lebih yang dilakukan dengan bertatap muka di mana salah satu pihak berperan sebagai interviewer dan pihak lainya berperan sebagai interviewee dengan tujuan untuk mendapatkan informasi atau data. Interviewer bertugas untuk menanyakan pertanyaan kepada interviewee untuk mendapatkan jawaban.<sup>33</sup>

Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan Ahmad Tholhah Ma'ruf baik itu secara langsung maupun menggunakan alat

---

<sup>32</sup> Dameis Surya Anggara and Candra Abdillah, "Metode Penelitian" (Unpam Press, 2019), 37.

<sup>33</sup> R. A. Fadhallah and S. Psi, *Wawancara* (UNJ PRESS, 2021), 2.



komunikasi lain baik itu whatsapp ataupun email yang nantinya hasil dari wawancara tersebut juga sebagai data primer dalam skripsi ini.

#### d. Dokumentasi

Dokumentasi ialah pengumpulan, pemilihan, pengolahan, penyimpanan informasi dalam bidang pengetahuan dan pemberian bukti atau pengumpulan bukti dan keterangan berupa gambar, kutipan, guntingan koran, dan bahan referensi lainnya.<sup>34</sup> Adapun dalam dokumentasi ini penulis memperoleh data-data yang telah ada sebelumnya berupa tulisan-tulisan, majalah, jurnal, buku, hasil penelitian, artikel, sumber dari internet, koran dan data lainnya yang berkaitan dengan penelitian.<sup>35</sup>

#### 4. Metode Analisis Data

Sesudah penulis melakukan pengumpulan data dari hasil dokumentasi dan wawancara. Kemudian penulis meneliti satu persatu data yang akan digunakan agar tidak terjadi kekeliruan dalam proses pengambilan data. Setelah itu kemudian akan dianalisa menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan *deskriptif*<sup>36</sup>, *komparatif*<sup>37</sup>. Metode penelitian *deskriptif komparatif* untuk menggambarkan atau

34 Blasius Sudarsono, "Memahami Dokumentasi," *Acarya Pustaka: Jurnal Ilmiah Perpustakaan Dan Informasi* 3, no. 1 (2017): 47–65.

35 Iwan Hermawan, *Teknik Menulis Karya Ilmiah Berbasis Aplikasi Dan Metodologi* (Hidayatul Quran, 2019), 4.

36 Penelitian deskriptif merupakan penelitian dengan metode untuk menggambarkan hasil dari suatu penelitian. Seduai dengan namanya, penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, atau validasi mengenai fenomena yang sedang diteliti. Ramdhan, *Metode Penelitian*, 7-8.

37 Penelitian kualitatif berfungsi membandingkan dua perlakuan atau lebih data suatu variabel sekaligus. Dengan tujuan untuk melihat perbedaan dua atau lebih situasi, kegiatan, atau program Ibid.

menjelaskan mengenai hasil analisa yang penulis lakukan dari perbandingan data baik itu data primer maupun data skunder. Data-data yang dikumpulkan adalah data-data yang berkaitan dengan hasil perhitungan awal bulan metode ephemeris dalam website digital falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf.

## **I. Sistematika Pembahasan**

Dalam penyusunan penelitian ini akan terbagi menjadi lima bab, dengan masing-masing subbab nya yang terbagi sesuai bab nya. Sistematika pembahasan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

**BAB I** Pendahuluan Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, penelitian terdahulu, definisi oprasional, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

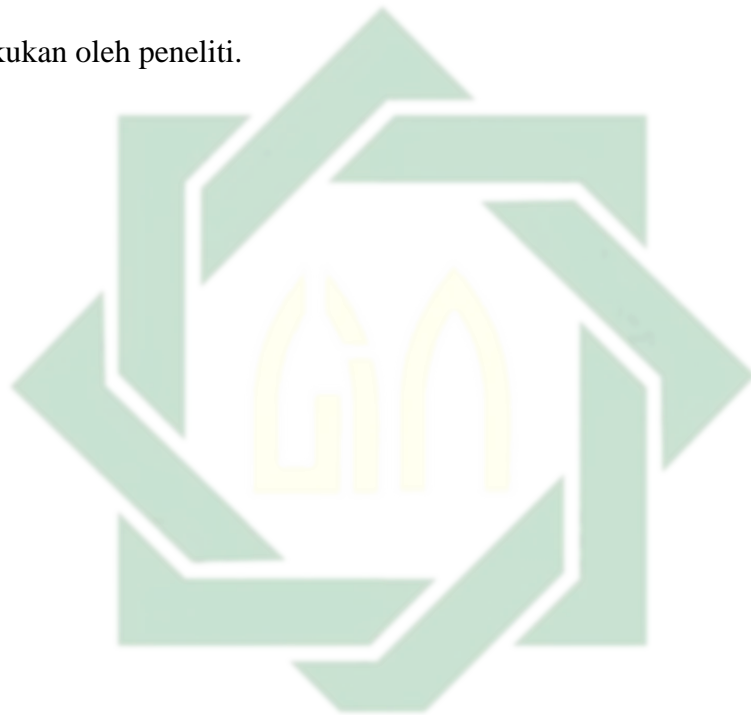
**BAB II** Tinjauan Pustaka tentang hisab awal bulan hijriah dan website Pada bab ini menjelaskan tentang pengertian secara umum tetntang hisab awal bulan hijriah, dasar hukum awal bulan hijriah, macam-macam metode hisab awal bulan hijriah, serta gambaran umum tentang website.

**BAB III** Hasil Deskripsi Algoritma Hisab Awal Bulan Metode Ephemeris Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf Pada bab ini menguraikan tentang biografi ahmad tholhah mar'ruf, karya-karya ahmad tholhah ma'ruf, website digital falak dan algoritma hisab awal bulan hijriah metode ephemeris karya ahmad tholhah ma'ruf.

**BAB IV** Analisis Akurasi Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf Pada bab ini

membahas tentang analisis akurasi hisab awal bulan metode ephemeris dari website digital falak karya ahmad tholhah ma'ruf dengan hisab awal bulan metode ephemeris dari falakiyah nu dengan interface kemenag

BAB V Penutup Pada bab ini merupakan bab penutup yang isinya tidak lain ialah kesimpulan dan saran-saran dari analisa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA HISAB AWAL BULAN HIJRIAH DAN WEBSITE

#### A. Hisab Awal Bulan Hijriah

Secara bahasa, hisab dari kata bahasa Arab yaitu Al-Hisab yang berarti Al-Adad wa Al-Ihsa', bilangan atau hitungan. Adapun secara istilah, hisab sering dihubungkan dengan ilmu hitung (arithmatic), yaitu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk ilmu perhitungan, dalam literatur klasik. Dalam literatur klasik, ilmu hisab disamakan dengan ilmu falak, yaitu ilmu yang mempelajari benda-benda langit seperti matahari, bulan, bintang dan planet-planet.<sup>38</sup>

Hisab merupakan penentuan awal bulan hijriah yang didasarkan pada perhitungan peredaran bulan mengelilingi matahari. Metode hisab dapat memperkirakan atau menentukan awal bulan jauh sebelumnya, sebab tidak tergantung pada terlihatnya hilal pada saat matahari terbenam, walaupun begitu banyak sekali yang memperselisihkan metode ini dalam penentuan awal bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijah. Namun metode ini mutlak diperlukan dalam menetapkan awal-awal bulan untuk kepentingan penyusunan kalender.<sup>39</sup>

Istilah hisab yang dikaitkan dengan sistem penentuan awal bulan hijriah merupakan metode yang penentuan awal bulan hijriah didasarkan pada perhitungan benda-benda langit yaitu bumi, matahari, dan bulan. Dengan kata

---

<sup>38</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah & Gerhana* (Pustaka Al Kautsar, 2015), 197.

<sup>39</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku* (Pustaka Al-Kautsar, 2016), 26.

lain, hisab adalah sistem perhitungan awal bulan hijriah berdasarkan pada perjalanan (peredaran) bulan mengelilingi bumi. Dengan sistem ini dapat memperkirakan dan menetapkan awal bulan jauh-jauh sebelumnya dan tidak bergantung pada terlihatnya hilal saat matahari terbenam, menjelang masuk tanggal satu bulan hijriah.<sup>40</sup>

Hisab merupakan solusi atau alternatif jika melihat dari segi perkembangan zaman dan kebutuhan yang mendesak bagi umat manusia dalam menjalankan aktifitas dan transaksi kehidupan. Karena hisab telah terbukti mampu memberikan ketelitian perhitungan secara astronomi saat ini, hisab dapat membantu kapan konjungsi geosentris terjadi dan kapan terjadinya eksistensi hilal.

## B. Dasar Hukum Awal Bulan Hijriah

### 1. Dasar Hukum Al-Quran

#### a. Surat Al-Baqarah ayat 189

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِةِ ۗ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا  
الْبَيْوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَىٰ وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا ۗ وَاتَّقُوا  
اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; Dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung."<sup>41</sup>

<sup>40</sup> Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, 198.

<sup>41</sup> Departemen Agama Ri, "Al-Qur'an Dan Tafsirnya," *Jakarta: Lentera Abadi* (2010), 2:189.

Ayat ini mengisyaratkan seakan-akan Allah berfirman: “Cukuplah kamu mengetahui hubungan Bulan sabit dengan urusan keagamaan, yaitu bahwa Bulan sabit adalah tanda-tanda waktu bagi manusia untuk awal bulan, ibadah puasa dan manasik haji. Selain itu, yakni sebab-sebab membesar dan mengecilnya lingkaran Bulan, terjadinya gerhana pada suatu saat, tidak terlihatnya Bulan, dan hubungannya dengan Matahari serta Bumi, aku berikan kepada akalmu kebebasan penuh untuk menyelidikinya dan mencari petunjuk mengenai hakikatnya, sekaligus sebab-sebabnya.<sup>42</sup>

Al-Maraghi menjelaskan dalam tafsirnya bahwa ayat tersebut menjelaskan tentang hikmah berbeda-bedanya bentuk hilal, “Bahwasanya dengan melihat hilal, kita bisa menentukan awal bulan Ramadan dan saat berakhirnya kewajiban puasa.” Hilal juga dapat digunakan untuk menentukan apakah haji itu dilakukan secara ada” (tepat pada waktunya) atau qadha” (di luar waktu yang tidak sah melakukannya). Maka, hal ini tidak mungkin bisa dimanfaatkan jika hilal itu tetap pada bentuknya.<sup>43</sup>

b. Surat Al-Isra ayat 12

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ فَمَحْوَاتًا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا  
فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا

Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda, lalu Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu

<sup>42</sup> Ali Abdul Wafi, *Al-Hurriyah fi al-Islam*, Mesir: Darul Maarif, tt, 53.

<sup>43</sup> Ahmad Musthafa Al-Maraghi, *Tafsir Al-Maraghi*, Jilid 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, Cet. II, 2006, 258.

terang, agar kamu mencari kurnia dari Tuhanmu, dan supaya kamu mengetahui bilangan tahun-tahun dan perhitungan. Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas.<sup>44</sup>

Penjelasan pada Tafsir Misbah mengenai surat Al-Isra ayat 12 menjelaskan bahwasanya manfaat yang dapat kita ambil dari kehadiran malam dan siang adalah agar kamu sekalian mengetahui bilangan tahun-tahun dan perhitungan bulan, hari, serta masa transaksi kamu dan segala sesuatu yang dapat mendatangkan masalah.<sup>45</sup>

Ada juga ulama yang mengartikan penggalan ayat **ءَايَاتِنَ** memiliki arti matahari dan bulan. Karena pada penggalan ayat ini terdapat kata yang sengaja tidak disebutkan dalam rangkaian kalimat ayat. Menurut pendapat ini bahwa Allah menjadikan penerang di waktu malam dan siang, penerang malam adalah bulan dan penerang siang adalah matahari. Keduanya sebagai dua tanda kekuasaan Allah swt. Kedua pendapat diatas benar pendapat yang pertama dapat dipahami tanpa penyisipan kata, dan pendapat yang kedua mengharuskan adanya penyisipan kata.<sup>46</sup>

#### c. Surat Yunus ayat 5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-

<sup>44</sup>Departemen Agama Ri, "Al-Qur'an Dan Tafsirnya.", 17:12.

<sup>45</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Misbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Quran)*, Cet. V, Volume 7, Jakarta : Lentera Hati, 2012, 40 – 42.

<sup>46</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Misbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Quran)*, Cet. V, Volume 7, Jakarta : Lentera Hati, 2012, . 40 - 42.

tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.<sup>47</sup>

Ahmad Mustafa Al-Maragi dalam Tafsirnya menjelaskan, bahwa “Allah menetapkan perjalanan Bulan pada orbitnya beberapa manzilah, setiap malam menempati satu manzilah, tidak akan melampaui dan tidak akan mengurangi manzilah-manzilah yang telah ditetapkan, yaitu sebanyak 28 (manzilah), pada manzilah-manzilah itu Bulan terlihat oleh mata, dan satu malam atau 2 malam Bulan tertutup maka Bulan tidak dapat dilihat.<sup>48</sup>

Ayat 5 dari surat Yunus ini menjelaskan bahwa pengetahuan tentang bilangan tahun dan hitungan waktu dapat diperoleh setelah dilakukan rukyah (observasi) terhadap penampakan Bulan pada manzilah-manzilah-nya selama 28 hari. Ayat ini menunjukkan dan menghendaki adanya rukyat untuk penentuan waktu dan bilangan tahun.<sup>49</sup>

d. Surat Al-Anbiya’ ayat 33

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.<sup>50</sup>

<sup>47</sup> Departemen Agama Ri, “*Al-Qur’an Dan Tafsirnya*,” Jakarta: Lentera Abadi (2010), 10:5 .

<sup>48</sup> Ahmad Mustafa Al-Maragi, *Tafsir Al-Maraghi* ..... Jilid 4, 204.

<sup>49</sup> A. Ghozali Masroeri, “Rukyatul Hilal, Pengertian Dan Aplikasinya,” makalah disampaikan dalam *Musyawarah Kerja dan Evaluasi Hisab Rukyat tahun* (2008): 27–29.

<sup>50</sup>Departemen Agama Ri, “*Al-Qur’an Dan Tafsirnya*,” 21:33.



Penjelasan pada Tafsir Misbah ayat Al-Anbiya' ayat 33 menjelaskan “Dan dialah Allah Yang Maha Kuasa yang telah menciptakan malam sehingga manusia dapat beristirahat akibat gelapnya malam dan hanya Dia juga yang menciptakan siang dengan terbitnya matahari. Allah juga yang telah menciptakan Bulan dan Matahari masing-masing keduanya terus menerus beredar pada garis edarnya.”<sup>51</sup>

Penjelasan **كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ** pada firman Allah mengandung makna bahwa masing-masing mempunyai poros dan garis edarnya masing-masing, semua terus beredar, tanpa mengenal lelah dan tidak pernah diam. Kenyataan ini tampak jelas pada matahari dan bulan.

Ayat suci ini mengisyaratkan suatu fakta ilmiah yang ditemukan oleh para astronom belasan abad tahun lamanya sebelum diturunkannya al-Quran. Matahari, Bumi, Bulan dan planet-planet serta benda langit lainnya bergerak di ruang angkasa luar dengan kecepatan dan arah tertentu.<sup>52</sup>

Penjelasan **خَلَقَ** pada surat Al-Anbiya' ayat 33 memiliki arti menciptakan untuk menyatakan nikmat penciptaan keempat hal yang ada di atas berupa siang, malam, Matahari, dan Bulan. Kata **خَلَقَ**

<sup>51</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Misbah* (Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Quran) , Cet. V, Volume 8, Jakarta : Lentera Hati, 2012, 46.

<sup>52</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Misbah* (Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Quran) , Cet. V, Volume 8, Jakarta : Lentera Hati, 2012, 47.

memberi kesan kehebatan penciptaan Allah yang mestinya dapat mengantarkan manusia mengakui keesaan dan kebesaran-Nya.<sup>53</sup>

## 2. Dasar Hukum Hadis

### a. Hadis Riwayat Muslim

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ عَنْ نَافِعٍ عَنْ  
ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ  
فَضْرَبَ بِيَدَيْهِ فَقَالَ الشَّهْرُ هَكَذَا وَهَكَذَا وَهَكَذَا ثُمَّ عَقَدَ إِهَامَهُ فِي الثَّلَاثَةِ  
فَصُومُوا لِرُؤُوسِهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤُوسِهِ فَإِنْ أُغْمِيَ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ ثَلَاثِينَ

“Abu Bakar bin Abi Syaibah telah bercerita kepada kami Abu Usamah telah bercerita kepada kami Ubaidillah dari Nafi’ bin Umar ra telah bercerita kepada kami sesungguhnya Rasulullah Saw menuturkan masalah bulan Ramadan sambil menunjukkan kedua tangannya kemudian bersabda bulan itu seperti ini, seperti ini, seperti ini, kemudian menelungkupkan ibu jarinya pada saat gerakan yang ketiga. Maka berpuasalah kalian karena melihat hilal dan berbukalah karena melihat hilal pula, jika terhalang oleh awan terhadapmu maka genapkanlah tiga puluh hari.” (HR. Muslim)<sup>54</sup>

Imam Mazariy mengemukakan, Jumhur al-Fuqaha dalam mengartikan kata فَاقْدِرُوا لَهُ ثَلَاثِينَ yaitu dengan menyempurnakan tiga puluh hari sebagaimana penafsiran dari hadis yang lain. Jumhur al-Fuqaha berpendapat tidak diperbolehkan memaknai hadis tersebut dengan perhitungan ahli perbintangan (astronomi), karena masyarakat jika dibebani dengan perhitungan akan menyulitkan, karena hisab itu hanya diketahui oleh sebagian orang saja, sedangkan syariat

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> Abu Husain Muslim bin al-Hajjaj, *Shahih Muslim*, Jilid I, Beirut: Dar al Fikr, h. 431, hadis ke-1796.

menghendaki bahwa masyarakat dapat mengetahui sebagaimana yang diketahui oleh halayak umum.<sup>55</sup>

b. Hadis Riwayat Bukhari

حَدَّثَنَا آدَمُ: حَدَّثَنَا شُعْبَةُ: حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ زِيَادٍ قَالَ: سَمِعْتُ أَبَا هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ يَقُولُ: قَالَ النَّبِيُّ ﷺ، أَوْ قَالَ: قَالَ أَبُو الْقَاسِمِ ﷺ: (صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ، فَإِنْ غُبِّيَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ)

“Adam telah bercerita kepada kami Syu’bah telah bercerita kepada kami Muhammad bin Ziyad telah bercerita kepada kami dia berkata saya mendengar Abu Hurairah ra dia berkata Nabi Saw bersabda atau Abu Qasim Saw bersabda berpuasalah kamu karena melihat hilal dan berbukalah karena melihat hilal pula, jika hilal terhalang oleh awan terhadapmu maka genapkanlah bulan Sya’ban tiga puluh hari.” (HR. al-Bukhari).

Al-Qustolani dalam Irsyad al-Sari menjelaskan hadis di atas mengandung tiga makna, yaitu:

- 1) Perintah untuk melakukan puasa karena (setelah) melihat hilal, dengan memulai niat puasa pada saat sebelum fajar.
- 2) Kata وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ memiliki makna perintah untuk berbuka (beridul fitri) setelah melihat hilal.
- 3) Kata فَإِنْ غُبِّيَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ memiliki makna perintah untuk menyempurnakan tigha puluh hari bulan Syakban. Hal itu jika memang hilal tidak terlihat atau tertutup oleh awan, sebagaimana yang dijelaskan dalam Hadis yang diriwayatkan oleh Ibnu Umar.<sup>56</sup>

<sup>55</sup>Abi Zakariya Yahya bin Syaraf al-Nawawi, *Al-Minhaj Syarh Shahih Muslim bin al-Hajjaj, Jilid 7*, Kairo: Dar al-Ghod al-Jadid, 2007, 164 - 165.

<sup>56</sup>Syihabuddin Ahmad bin Muhammad as-Syafii al-Qustalani, *Irsyad al-Sari Syarhi Sahih al-Bukhari*, jus 4, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, 1996 h. 460 hadis ke-1909.

### C. Macam-Macam Metode Hisab Awal Bulan Hijriah

Dilihat dari segi sistem dan metode perhitungan dibagi menjadi dua bagian yakni hisab urfi dan hisab hakiki. Pertama, sistem hisab urfi yakni sistem perhitungan yang penganggalnya didasarkan pada peredaran rata-rata Bulan mengelilingi Bumi dan ditetapkannya secara Konvensional.<sup>57</sup> Sistem hisab ini dimulai sejak ditetapkannya khalifah Umar bin Khattab ra pada tahun 17 H sebagai acuan penyusunan Kalender Islam abadi<sup>46</sup>. Menurut hisab urfi, umur bulan pada Sya'ban 29 hari dan Ramadan 30 hari selalu tetap. Pada kenyataannya umur bulan pada Sya'ban tidak selalu 29 hari dan Ramadan 30 hari karena umur bulan itu konstan. Adapun ketentuan-ketentuan hisab Urfi adalah :

1. Awal tahun pertama Hijriyah (1 Muharram) bertepatan dengan hari Kamis pada tanggal 15 Juli 622 M, berdasarkan pada hisab atau hari Jum'at tanggal 16 Juli 622 M, berdasarkan rukyat.
2. Satu periode (*daur*) membutuhkan waktu selama 30 tahun.
3. Dalam satu periode 30 tahun terdapat 11 tahun panjang (tahun kabisat) dan 19 tahun pendek (*basitah*).
4. Penambahan satu hari pada tahun kabisat diletakkan pada bulan yang kedua belas (Zuhijjah).

---

<sup>57</sup>R. I. Depag, "Pedoman Perhitungan Awal Bulan Kamariah, Cet II," Jakarta: Ditbinbapera (1995), 7.

5. Bulan-bulan gasal umurnya ditetapkan 30 hari, sedangkan bulan-bulan genap umurnya 29 hari (kecuali pada tahun kabisat bulan terakhir / Zulhijjah ditambah satu hari menjadi genap 30 hari).
6. Panjang periode 30 tahun adalah 10.631 hari.<sup>58</sup>

Akan tetapi, hisab Urfi kurang akurat untuk keperluan penentuan hisab awal bulan Kamariah, dikarenakan perata-rataan bulan tidaklah tepat sesuai dengan penampakan hilal yang sesungguhnya pada awal bulan.

Kedua, sistem hisab hakiki adalah pada umur bulan tidaklah konstan dan juga tidak beraturan, tergantung pada posisi hilal pada setiap awal bulannya. Bahwa boleh jadi dua bulan berturut-turut umurnya adalah 29 hari atau 30 hari. Bahkan bergantian seperti sistem hisab urfi. Artinya, hisab hakiki adalah sistem hisab yang didasarkan pada peredaran bulan dan bumi yang sebenarnya.<sup>59</sup>

Di Indonesia Hisab Hakiki terbagi menjadi tiga golongan yakni :

1. Metode Hisab Hakiki Taqribi

Kelompok ini mempergunakan data bulan dan data matahari berdasarkan pada data dan tabel Ulugh Bek dengan proses perhitungan yang sederhana. Hisab ini hanya dilakukan dengan cara penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagaim tanpa menggunakan ilmu ukur segitiga bola (spherical trigonometri).<sup>60</sup> yang termasuk dalam bagian kelompok ini ialah kitab *Sullam An Nayyirain* karya Muhammad Mansur

<sup>58</sup>Abd Salam Nawawi, *“Ilmu Falak Praktis,”* Surabaya: Imtiyaz (2016), 142-144.

<sup>59</sup>Akh. Mukarram, *Ilmu Falak : Dasar-Dasar Hisab Praktis* (Grafika Media : Sidoarjo, 2017) h. 130.

<sup>60</sup>Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, 198-199.

bin Abdul Hamid bin Muhammad Damiri el-Betawi, kitab Tadzkirat al-Ikhwan oleh Abu Hamdan al-Semarang, kitab Fathu al-Rauf al-Mannan karya Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid al-Qudsy, kitab al-Qawaid al-Falakiyyah oleh Abdul Fatah al-Sayid Ashshuhy al-Falaky, al-Syamsu wa al-Qamar oleh Ustadz Anwar Katsir al-Malangi, Jadawil al-Falakiyyah oleh Qusyairi al-Pasuruani, Risalah al Qamarain oleh Nawawi Muhammad Yunus al-Kadiri, Syams al Hilal oleh K.H. Noor Ahmad SS al-Jepara, Risalah Falakiyyah oleh Ramli Hasan al-Gresiky dan Risalah Hisabiyyah oleh K.H. Hasan Basri al-Gresiky.<sup>61</sup>

## 2. Metode Hisab Hakiki Tahqiqi

Metode ini merupakan cangkakan dari kitab al-Matla' al-Said Rushd al-Jadid yang berasal dari sistem astronomi dan matematika moderen yang berasal dari sistem hisab astronom-astronom Muslim tempo dulu dan telah dikembangkan oleh astronom-astronom moderen (Barat) yang berdasarkan penelitian baru. Inti dari sistem ini ialah menghitung atau menentukan posisi matahari, bulan, dan titik simpul orbit bulan dengan orbit matahari dengan sistem kordinat ekliptika. Artinya, sistem ini menggunakan tabel-tabel yang telah dikoreksi dan perhitungan yang lebih rumit dari pada kelompok hisab haqiqi taqribi serta menggunakan sistem ukur segitiga bola.<sup>62</sup> Adapun Yang termasuk dalam kelompok ini ialah kitab al-Mathla' as-Said fi hisab al-Kawakib ala Rushd al-Jadid oleh Syeh

<sup>61</sup>Sriyatin Shadiq, "Perkembangan Hisab Rukyah dan Penetapan Awal Bulan Qomariyah dalam Menuju Kesatuan Hari Raya," *Surabaya: Binallmu* (1995, 66).

<sup>62</sup>Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, 199.

Husein Zaid al-Misra, al-Manahij al-Hamidiyah oleh Syeh Abdul Hamid Mursyi Ghaisul Falaky al-Syafi'i, Muntaha Nataijal al-Aqwal oleh Muhammad Hasan Asyari al-Pasuruani, al-Khulasoh al-Wafiyah karya K.H. Zubaer Umar al-Jaelani Salatiga, kitab Badi'ah al-Mitsal karya K.H. Ma'shum Jombang, dan Hisab Haqiqi karya KRT Wardan Diponegoro, Nur al-Anwar oleh K.H. Noor Ahmad SS Jepara, Ittifaqu al-Dzatial-Bain oleh Muhammad Zubaer Abdul Salam Gresik.<sup>63</sup>

### 3. Metode Hisab Hakiki Kontemporer.

Metode ini menggunakan hasil penelitian terakhir dan menggunakan matematika yang telah dikembangkan. Metodanya sama dengan hisab haqiqi taqiqi hanya saja sistem koreksinya lebih teliti dan lebih kompleks sesuai berdasarkan kemajuan sains dan teknologi. Rumus-rumusny lebih sederhana sehingga untuk mengheitungnya dapat menggunakan kalkulator ataupun personal komputer.<sup>64</sup> Adapun yang termasuk dalam kelompok ketiga ini adalah Termasuk dalam generasi ketiga ini, seperti The New Comb, Astronomical Almanac, Islamic Calendar karya Muhammad Ilyas, dan Mawaqit karya Dr. Ing. Khafid dan kawan-kawan.<sup>65</sup>

#### D. Metode Perhitungan Awal Bulan (Ephemeris)

Sepeti yang kita ketahui bahwa sistem hisab kontemporer ialah ephemeris hisab rukyat. Terbentuknya metode ini berasal dari American

<sup>63</sup>Susiknan Azhari, *Hisab & Rukyat: Wacana Untuk Membangun Kebersamaan Di Tengah Perbedaan* (Pustaka Pelajar, 2007), 5.

<sup>64</sup>Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, 199-200.

<sup>65</sup>Basori, *Pengantar Ilmu Falak*, 199-200.

Ephemeris yang kemudian dikembangkan oleh departemen astronomi institut teknologi bandung (ITB) dan saat ini menja di acuan departemen agama dalam menentukan awal bulan.

Dalam ephemeris terdapat data mengenai matahari dan data bulan yang dapat digunakan dalam melakukan kegiatan hisab maupun rukyat. Lebih lanjut spesifikasi mengenai data matahari dan data bulan dijelaskan sebagai berikut:

1. Data Matahari, meliputi :

- a. *Ecliptic Longitude* atau Bujur Astronomis, yaitu jarak matahari dari titik Aries (*Vernal Equinox*) diukur sepanjang lingkaran ekliptika. Jika nilai bujur astronomis matahari dan bulan sama, maka terjadilah ijtima'. Data ini diperlukan untuk hisab ijtima' dan gerhana.
- b. *Ecliptic Latitude* atau Lintang Astronomis, yaitu jarak titik pusat matahari dari lingkaran ekliptika. Data ini dibutuhkan antara lain untuk perhitungan gerhana.<sup>66</sup>
- c. *Apparent Right Ascension* atau Asensio Rekta, yaitu jarak matahari dari titik Aries (*Vernal Equinox*) diukur sepanjang lingkaran equator. Data ini diperlukan antara lain untuk hisab ijtima, gerhana dan ketinggian hilal.
- d. *Apparent Declination* atau Deklinasi Matahari yang terlihat dan bukan yang hakiki, yaitu jarak matahari dari Equator. Data ini diperlukan untuk hisab awal waktu shalat, bayang-bayang kiblat, ijtima' dan irtifa hilal.

---

<sup>66</sup>Mukarram, *Ilmu Falak : Dasar-Dasar Hisab Praktis*, 141.



- e. *True Geocentric Distance* atau Jarak Geosentris, yaitu jarak antara bumi dan matahari. Nilai 1 yang ada pada data ini merupakan jarak rata-rata Bumi-Matahari, sekitar 150 juta km. Jarak terdekat Bumi menepati titik api terdekat disebut perigee, sedangkan jarak terjauh bumi ketika berada di Apoge. Data ini diperlukan untuk hisab gerhana.
- f. Semi Diameter atau Jari-Jari Matahari, yaitu jarak titik pusat matahari dengan piringan luarnya. Data ini dibutuhkan untuk hisab terbit dan terbenamnya matahari.
- g. *True Obliquity* atau Kemiringan Ekliptika, yaitu kemiringan ekliptika dari Ekuator. Data ini diperlukan untuk hisab ijtima' dan gerhana.
- h. *Equation of Time* atau Perata Waktu, yaitu selisih antara waktu kluminasi matahari hakiki dengan waktu kluminasi matahari pertengahan. Data ini dibutuhkan terutama dalam hisab awal waktu shalat.<sup>67</sup>

2. Data Bulan, meliputi :

- a. Apparent Longitude atau Bujur Astronomis Bulan yang terlihat, yaitu jarak antara titik Aries (Vernal Equinox) diukur sepanjang lingkaran Ekliptika. Data ini diperlukan untuk hisab ijtima' dan gerhana.
- b. Apparent Latitude atau Lintang Astronomis Bulan yang terlihat, yaitu jarak antara Bulan dengan Lingkaran Ekliptika diukur sepanjang lingkaran ekliptika. Nilai maksimum dari Lintang Astronomis ini

---

<sup>67</sup> Ibid..

adalah  $5^{\circ} 8'$ . Nilai positif, berarti bulan berada di Utara ekliptika dan nilai negatif berada diselatan ekliptika. Jika saat ijtima' nilai lintang Astronomis Bulan sama atau hampir sama dengan nilai lintang Astronomis Matahari. maka, akan terjadi gerhana matahari. Data ini diperlukan untuk hisab ijtima' dan gerhana.

- c. Apparent Right Ascension atau Asensio Rekta, yaitu jarak titik pusat Bulan dari Aries (Vernal Equinox) diukur sepanjang lingkaran Equator. Data ini diperlukan antara lain untuk hisab ijtima', gerhana dan ketinggian hilal.
- d. Apparent Declination atau Deklinasi Bulan yang terlihat dan bukan yang hakiki yaitu jarak bulan dari Equator. Data ini diperlukan untuk hisab ijtima', gerhana dan irtifa' hilal.
- e. Horizontal Parallax, parallax merupakan sudut antara garis yang ditarik dari benda langit ke mata pengamat. Horizontal Parallax, adalah parallax dari bulan yang sedang berada persis di horizon/ufuk. Data ini diperlukan untuk melakukan koreksi hisab ketinggian hilal dari irtifa' hakiki menjadi irtifa' mar-i.<sup>68</sup>
- f. Semi Diamter atau Jari-Jari Bulan, yaitu jarak titik pusat bulan dengan piringan luarnya. Data ini diperlukan untuk hisab ketinggian piringan atas hilal, sebab semua data bulan adalah data titik pusatnya.
- g. Angle Bright Limb atau Sudut Kemiringan Bulan, yaitu sudut kemiringan piringan hilal yang memancarkan sebagai akibat arah

---

<sup>68</sup>Ibid.

posisi hilal dan matahari. Sudut ini diukur dari garis yang menghubungkan titik pusat hilal dengan zenith ke garis yang menghubungkan titik pusat hilal dengan titik pusat matahari dengan arah sesuai putaran arah jarum jam.

- h. Fraction Illumination, adalah besaran piringan bulan yang menerima sinar matahari dan menghadap ke bumi. Data ini dapat dijadikan pedoman dalam menghitung ijtima' dan bulan purnama atau pengecekan mengenai besarnya hilal.<sup>69</sup>

## E. Tinjauan Umum Website

### 1. Pengertian Website

Website adalah sebuah layanan yang berada dalam server yang dapat diakses dengan penjelajah web sehingga dapat diakses dari mana saja melalui internet. Website sendiri merupakan perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa pemrograman yang mendukung. Perangkat lunak yang dimaksud seperti HTML, JavaScript, CSS, Ruby, Python, PHP, Java dan bahasa pemrograman lainnya.<sup>70</sup>

Website dibangun biasanya atas banyak halaman web yang saling berhubungan. Hubungan antara satu halaman web dengan halaman lainnya

<sup>69</sup>Ibid.

<sup>70</sup>Adelina Ibrahim and Arisandy Ambarita, "Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada PDAM Kota Ternate," *IJIS-Indonesian Journal On Information System* 3, no. 1 (2018), 12.

disebut dengan sebutan hyperlink, sedangkan teks yang jadi media penghubung disebut hypertext.<sup>71</sup>

Salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet merupakan World wide web (WWW) atau yang lebih dikenal dengan web. Web pada awalnya adalah ruang informasi dalam internet, dengan menggunakan teknologi hypertexts, pemakai dituntun untuk menemukan informasi dengan mengikuti link yang disediakan dalam dokumen web yang ditampilkan dalam browser web.<sup>72</sup>

Web identik dengan internet, dikarena popularitasnya sebagai penyedia informasi dan interface dibutuhkan oleh pengguna internet dari masalah informasi sampai komunikasi, semuanya ada. Web memudahkan pengguna komputer berinteraksi dengan pelaku internet lainnya dan memudahkan untuk menelusuri data (informasi) di internet.<sup>73</sup>

## 2. Sejarah Website

Website pertama kali ditemukan oleh Sir Timothy John, Tim Berners-Lee. Pada tahun 1991 website terhubung dengan jaringan. Kemudian tahun 1993, Tim Berners-Lee dan peneliti lain dari European Particle Physics Lab (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire atau, CERN) di Geneva, Swiss. Mereka mengembangkan cara untuk men-share

<sup>71</sup>Ajie Wibowo Soejono, Arief Setyanto, and Amir Fatah Sofyan, "Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale (Studi Kasus: Website UNRIYO)," *Respati* 13, no. 1 (2018), 30.

<sup>72</sup>Ibrahim and Ambarita, "Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada PDAM Kota Ternate.," 12.

<sup>73</sup>Soejono, Setyanto, and Sofyan, "Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale (Studi Kasus.," 30.

data antarkoleganya menggunakan sesuatu yang disebut hypertext. Pemakai CERN dapat menampilkan dokumen pada layar dengan menggunakan software browser baru. Pada tahun yang sama yaitu 1993, National Center for Supercomputer Applications (NCSA) meluncurkan sebuah Graphical User Interface (GUI) yang di beri nama Mosaic. Mosaic ini mulai memuat gambar yang dilengkapi link audio dan video. Hal ini menjadikan Web menjadi media yang paling populer pada masa itu.<sup>74</sup>

Tahun 1994 tokoh Mosaic mulai mendirikan Netscape Communication Corporation dengan nama program Netscape Navigator. Kemudian dilanjutkan dengan munculnya Web Browser yang bernama Microsoft Internet Explorer, yang dibuat oleh Microsoft. Namun, pada tahun 1997 NSCA memutuskan untuk tidak meneruskan pengembangan Mosaic dan memilih berkarya di bidang teknologi internet lainnya.<sup>75</sup>

### 3. Unsur-Unsur Website

Adapun dalam membangun sebuah website maka diperlukan beberapa unsur-unsur website sebagai penunjangnya. Unsur-unsur tersebut adalah:

#### a. Nama domain

(Domain name/URL – Uniform Resource Locator) Domain

adalah nama untuk sebuah situs, biasanya nama unik yang diberikan

<sup>74</sup>Rulia Puji Hastanti and Bambang Eka Purnama, "Sistem Penjualan Berbasis Web (e-Commerce) Pada Tata Distro Kabupaten Pacitan," *Bianglala Informatika* 3, no. 2 (2015), 2.

<sup>75</sup>Tyas Kusumawati, "Pembuatan Media Promosi Berbasis Website Pada Graha Prima Restaurant Pacitan," in *Seruni-Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika Dan Komputer*, vol. 2, 2013, 8.

untuk mengidentifikasi nama server komputer seperti web server atau email server di jaringan komputer atau internet. Nama domain kadang-kadang disebut pula dengan istilah URL, atau alamat website.

Contoh : <http://digitalfalak.com/><sup>76</sup>

Contoh nama domain ber-ekstensi internasional yang umum dan lebih sering digunakan oleh banyak orang adalah : Com, Net, ORG, Info, Biz, dan Name. Domain yang berekstensi berlokasi di Indonesia seperti .co.id, .ac.id, .go.id, .mil.id, .or.id, .sch.id, .web.id. Setiap domain mempunyai kegunaan dan ekstensi sendiri-sendiri sesuai dengan tujuan pengguna.<sup>77</sup>

#### b. Hosting

Hosting adalah file server tempat meletakkan seluruh isi file untuk website. Hosting sering disebut juga dengan nama web hosting, web server, server di dalam dunia internet. Istilah yang digunakan berbeda tetapi intinya tetap sama.

Hosting menyediakan sumber daya server-server untuk disewakan sehingga memungkinkan organisasi atau individu menmpatkan informasi di internet . server hosting terdiri dari gabungan serverserver atau sebuah server yang terhubung dengan jaringan internet berkecepatan tinggi.<sup>78</sup>

<sup>76</sup>Ibid..

<sup>77</sup>M. Iqbal Kurniansyah and Sinar Sinurat, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Server Hosting Dan Domain Terbaik Untuk WEB Server Menerapkan Metode VIKOR," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)* 2, no. 1 (2020): 14–24.

<sup>78</sup>Kusumawati, "Pembuatan Media Promosi Berbasis Website Pada Graha Prima Restaurant Pacitan.," 8.

c. Bahasa Program (Scripts Program)

Bahasa program adalah bahasa yang digunakan untuk menerjemahkan setiap perintah dalam situs pada saat diakses. Pada basis web digital falak bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP. PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis kode (script) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML.

Script PHP ditulis menggunakan bahasa C. Artinya bahasa induk dari pemrograman PHP adalah bahasa C. Oleh karena itu kode-kode perintah yang digunakan di dalam PHP memiliki banyak persamaan dengan bahasa-bahasa pemrograman lain yang juga menginduk ke bahasa C seperti C#, Java, dan JavaScript.<sup>79</sup>

4. Cara Kerja Web

- a. Informasi web disimpan dalam dokumen yang disebut dengan halaman-halaman web (web pages).
- b. Web page adalah file-file yang disimpan dalam komputer yang disebut dengan server-server web (web servers).
- c. Komputer-komputer membaca web page disebut dengan web client.
- d. Web client menampilkan page dengan menggunakan program yang disebut dengan browser web (web browser).

---

<sup>79</sup>Richy Rotuahta Saragih, "Pemrograman Dan Bahasa Pemrograman," *Praktek Otomasi Perkantoran* (2016), 12.

- e. Browser web yang populer adalah Internet Explorer, Google Chrome dan Mozilla Firefox.<sup>80</sup>

#### 5. Browser Web

Browser web merupakan software yang digunakan untuk menampilkan informasi dari server web. Software ini telah dikembangkan dengan menggunakan user interface grafis, pemakai dapat dengan mudah melakukan “point dan click” untuk pindah antar dokumen. Suatu browser mengambil sebuah web page dari server dengan sebuah request. Request adalah request HTTP standar yang berisi sebuah page address. Contohnya seperti address [digitalfalak.com](http://digitalfalak.com).<sup>81</sup>

#### 6. Server Web

Server Web adalah komputer yang digunakan untuk menyimpan dokumen-dokumen web, komputer inilah yang akan melayani permintaan dokumen web dari kliennya. Contohnya seperti Internet Explorer, Google Chrome, dan Mozilla Firefox berkomunikasi melalui jaringan internet dengan server web, menggunakan HTTP.<sup>82</sup>

Browser web akan mengirimkan request kepada server untuk memintakan dokumen tertentu atau layanan yang lain. Server akan

<sup>80</sup>Achmad Solichin, *Pemrograman Web Dengan PHP Dan MySQL* (Penerbit Budi Luhur, 2016), 3.

<sup>81</sup>Wida Prima Mustika, Mardian Mardian, and Rinawati Rinawati, “Analitical Hierarchy Process Untuk Menganalisa Faktor Pemilihan Web Browser Pada Desktop,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)* 2, no. 1 (2018): 83–93.

<sup>82</sup>Kusumawati, “Pembuatan Media Promosi Berbasis Website Pada Graha Prima Restaurant Pacitan.”, 8.



memberikan layanan atau dokumen jika tersedia dengan menggunakan protokol HTTP.<sup>83</sup>



---

<sup>83</sup>Endang Retno Ningsih, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Desktop Web Browser Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp),” *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen* 2, no. 1 (2014), 12.

**BAB III**  
**HASIL DESKRIPSI ALGORITMA HISAB AWAL BULAN METODE**  
**EPHEMERIS KARYA AHMAD THOLHAH MA'RUF**

**A. Biografi Ahmad Tholhah Ma'ruf**

Ahmad Tholhah Ma'ruf merupakan pria kelahiran pasuruan 13 juni 1981 M dari pasangan Ma'ruf dan Maslihah. Beliau merupakan putra ke dua dari delapan bersaudara. Beliau bertempat tinggal di Gg. Masjid Warungdowo Timur, Desa Warungdowo, Kec. Pohjentrek, Kab. Pasuruan, Jawa Timur. Beliau menikah pada tahun 2007 dengan seorang wanita bernama Fatimatuz Zahro. Dalam pernikahannya beliau masih belum dikaruniai seorang anak.

Masa kecil dari Ahmad Tholhah Ma'ruf dihabiskan dikampung halamannya desa Warungdowo, Pasuruan. Ahmad Tolhah Ma'ruf bisa dikatakan tidak pernah mengenyam pendidikan formal seperti anak yang lain. Ketika Menginjak umur 9 tahun beliau menimba ilmu agama di Pondok Pesanteren Salafiyah Sladi, Kejayan, Pasuruan.<sup>84</sup>

Ahmad Tholhah Ma'ruf kemudian meneruskan mondok di Pondok Pesantren al-Falah Desa Lebak Kec. Winongan Kab. Pasuruan kurang lebih 2 tahun, mulai tahun 1990 hingga tahun 1992. Dan kemudian, beliau meneruskan mondok lagi di pondok APTQ (Asrama Pendidikan Tahfidzul Qur'an) yang beralamatkan Jl. Sampuran 01 Bungah, Gersik, Jawa Timur dengan lama waktu mondok selama 2 tahun dari tahun 1992 hingga 1994. Yang setelah itu, beliau

---

<sup>84</sup>Hasil wawancara dengan Bapak Ahmad Tholhah Ma'ruf bin Ma'ruf pada hari Minggu tanggal 23 Oktober 2022 di Gg. Masjid Warungdowo Timur, desa Warungdowo, Kec. Pohjentrek, Kab. Pasuruan, Jawa Timur pukul 07.30-08:30 WIB.

memperdalam ilmu agamanya di pondok Pesantren Ploso Al-Falah Kediri hingga 9 tahun dimulai dari tahun 1994 hingga 2003.<sup>85</sup>

Pada dasarnya dulu Ahmad Tholhah Ma'ruf sangat menyukai matematika atau perhitungan. Yang kemudian, beliau mulai tertarik untuk mempelajari ilmu falak pada gurunya yakni Ustadz Sulaiman dari Surabaya. Mulai dari menggunakan kalkulator jenis casio fx4300 hingga meningkat lagi pada kalkulator jenis fx4500. Pada tahun 2004 kemudian, beliau berpindah belajar ke bahasa pemrograman basis windows (visual basic 6) menggunakan komputer. Dan dari sini lah beliau mulai menguasai ilmu falak di bidang pemrograman.<sup>86</sup>

Meskipun mempunyai latar belakang seorang santri selama 13 tahun. beliau terbukti mampu memahami perkembangan teknologi dan informasi yang ada. Sehingga setelah selesai, beliau mulai menekuni bidang informatika. Yang kemudian pada tahun 2009 ia dipercaya sebagai sekretaris III di Pondok Pesantren Sidogiri. Pada waktu yang bersamaan beliau diangkat sebagai Wakil Badan Pengembangan Sistem Teknologi Informasi (BPSTI) Pondok Pesantren Sidogiri Pasuruan sampai sekarang. Ia juga dipercaya mengampu di Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Sidogiri Pasuruan dari tahun 2008 sampai sekarang dan Pondok Pesantren Salafiyah Sladi, Kejayan, Pasuruan dari tahun 2004 sampai sekarang. Tidak hanya itu ia juga membuat Database Pondok Pesantren

---

<sup>85</sup> Ibid.

<sup>86</sup> Ibid.

Sidogiri sejak tahun 2009 sampai saat ini guna untuk menyempurnakan Database PPS dalam menseteralkan data santri PPS.<sup>87</sup>

Ahmad Tholhah Ma'ruf juga aktif di Lembaga Keagamaan Sosial Nahdlatul Ulama. Dari tahun 2006 sebagai Sekretaris Lajnah Falakiyyah PCNU Kabupaten Pasuruan, dan menjabat sebagai Sekretaris selama dua periode sampai pada tahun 2016. Pada tahun 2016 hingga 2021 ia diberi kepercayaan sebagai Ketua Lajnah Falakiyyah PCNU Kabupaten Pasuruan. Beliau juga diberi kepercayaan sebagai Sekretaris MUI Kabupaten Pasuruan.<sup>88</sup>

#### **B. Karya-Karya Ahmad Tolhah Ma'ruf**

Dengan kemahiran Ahmad Tolhah Ma'ruf dibidang Pemrograman beliau turut andil dalam perkembangan ilmu falak di Indonesia. Terbukti pada tahun 2004 beliau mulai mempelajari bahasa yang berada pada visual basic 6 dan setelah tiga bulan berlangsung beliau mampu membuat program awal waktu shalat yang dinamakan Jam Muni'. Jam Muni ini dilengkapi dengan suara menggunakan bahasa Jawa.

Pada tahun selajutnya beliau mulai menggarap program hhisab dengan beragam metode yang dinamakan Hisab Multi Markaz (HMM) dan kemudian selesai pada tahun 2007 yakni berselang tiga tahun dari pembuatan Jam Muni'. HMM berupa software astronomi/falak yang berisi garapan hsb dengan

---

<sup>87</sup> Ibid.

<sup>88</sup> Ibid

beragam metode didalamnya. Sampai saat ini HMM masih belum 100% benar dan masih dilakukan update terbaru.<sup>89</sup>

Berikut adalah beberapa karya-karya Ahmad Tholhah Ma'ruf dalam bidang ilmu falak :

1. Digital Falak berbasis android merupakan aplikasi yang didesain khusus untuk lebih fokus pada awal waktu sholat. Digital falak memiliki dua versi yakni v.1 dan v.2 yang berisikan waktu sholat, arah kiblat, dan jam WIS/istiwa' hanya untuk smartphone/tablet dengan OS v.2.3 atau lebih tinggi.
2. Digital Falak berbasis Website merupakan website yang desain khusus berisikan tentang awal waktu sholat, hisab awal bulan, hisab gerhana matahari. Untuk hisab awal bulan memiliki berbagai macam metode baik itu ephemeris maupun kitab-kitab klasik.
3. Tutorial VBA/VB6 digunakan untuk pembuatan garapan hisab/falak dengan VBA maupun VB6.
4. Makalah Ephemeris merupakan makalah yang berisikan merupakan makalah dengan perhitungan ilmu hisab menggunakan metode ephemeris.
5. Makalah Falak merupakan makalah yang berisi perhitungan jadwal waktu salat dan kiblat.
6. Istilah Falak merupakan buku yang berisi deskripsi istilah-istilah dalam ilmu falak dan hisab.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> Ibid.

<sup>90</sup> Ibid

7. Digital Falak Led merupakan jam digital yang dirancang untuk memudahkan mengetahui waktu salat yang akurat. Bisa digunakan untuk Masjid, Musholla maupun untuk rumah.

Adapun beberapa karya-karya Ahmad Tholhah Ma'ruf yang tidak berkaitan dengan falak sebagai berikut :

1. Alarm Battrey merupakan software yang digunakan sebagai indikator bunyi jika batrai dalam laptop habis maka alaram akan berbunyi.
2. Buku Ilmu Faraid merupakan buku yang didalamnya membahas mengenai waris.
3. Rof'u Kaifa wa Kaifa merupakan buku yang berisi tentang cara atau manasik haji dan umroh dilengkapi dengan gambar beserta alur perjalanannya
4. Buku Konversi Nishob Zakat merupakan buku konversi takaran/ukuran dalam berzakat.
5. Dalailul Khoirot merupakan Kitab sholawat harian karangan Imam Abu Abdillah
6. Software Database santri PPS merupakan software yang mensentralakan data santri PPS untuk diintegrasikan menjadi satu.<sup>91</sup>

### C. Website Digital Falak

Website merupakan kumpulan komponen-komponen yang terdiri dari teks, gambar, suara dan lain-lain. Sehingga merupakan media informasi yang

---

<sup>91</sup> Ibid.

menarik dan sangat diminati untuk digunakan sebagai media berbagi informasi. Website dapat menegelola data menjadi sebuah informasi dengan cara mengidentifikasi, menglola dan menyediakan untuk dapat diakses secara bersama-sama.<sup>92</sup>

Website Digital Falak merupakan website yang menampilkan informasi berupa data hisab awal bulan, hisab awal waktu sholat maupun hisab gerhana matahari. Website tersebut merupakan website buatan Ahmad Tholhah Ma'ruf yang dibuat pada tahun 2015.

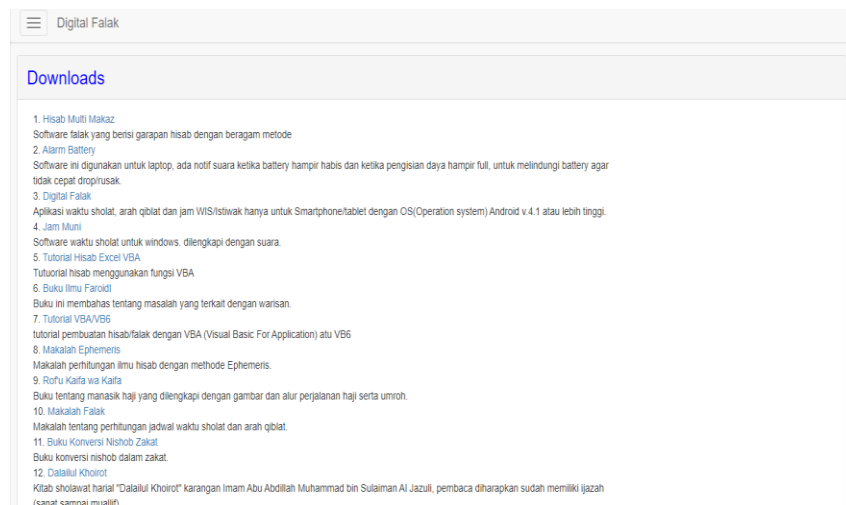
Website Digital Falak didalamnya terdapat berbagai macam interface. Yang berguna untuk melengkapi kebutuhan falak. Adapaun interface yang terdapat pada Digital Falak tersebut antar lain dwonloads, hisab ( Hisab Awal Waktu Salat, Hisab Akhir Bulan, Hisab gerhana) dan tentang.<sup>93</sup>

#### 1. Downloads

Merupakan salah satu interace yang berada dalam web digital falak. Pada bagian interface yang pertama ini Ahmad Tholhah Ma'ruf memberi label "dwnload". Pada interface dwonloads ini pengguna dapat mengunduh beberapa software aplikasi maupun software lainnya dan didalam interface dwonloads juga terdapat beberapa makalah dan buku-buku didalamnya.

<sup>92</sup>Putut Pamilih Widagdo et al., "Sistem Informasi Website Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman," in *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi)*, vol. 3, 2018, 5–9.

<sup>93</sup>Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/>. Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 18:17 WIB



Gambar 3.1. Interface Dwonloads

Sumber : <http://digitalfalak.com/>

## 2. Hisab

Pada interface yang ke dua Ahmad Tholhah Ma'ruf membaginya menjadi tiga bagian. Yang terdiri dari hisab awal waktu salat, hisab akhir bulan dan hisab gerhana. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

### a. Hisab Awal Waktu Salat

Pada hisab awal waktu salat ini menampilkan data awal waktu salat yakni : waktu salat Zuhur, Asar, Magrib, Isya, Subuh, Terbit, Dhuha, WIS, dan B.Qiblat.<sup>94</sup> disini pengguna hanya perlu memasukan data lokasi, zona waktu serta tinggi tempat dan juga terdapat dua pilihan yang dapat dipilih yakni menggunakan waktu setempat (WS) atau menggunakan waktu istiwah' (WIS).

<sup>94</sup> Ibid.



Pada data kalkulasi terdapat kolom-kolom berupa bulan, ikhtiyat<sup>95</sup>, posisi matahari (Isya) serta Posisi Matahari (subuh). Pada kolom bulan terdapat dua pilihan berupa satu bulan default yang akan menampilkan satu bulan penuh jadwal waktu salat dan semua yakni satu tahun penuh jadwal waktu salat. Pada kolom ikhtiyat terdapat pilihan 3 menit default, 4 menit dan 5 menit. Pada kolom posisi matahari (Isya) terdapat pilihan 17°, 17,8° default dan 18°. Selanjutnya pada kolom posisi matahari (subuh) terdapat tiga pilihan yakni 19°, 19,8° dan 20°.

tgl	Dhuhur	Asyar	Maghrib	Isya'	Imsak	Shubuh	Terbit	Dhuha	Ke WIS	B. Qiblat
1	00:04	03:30	06:19	07:34	16:12	16:22	17:40	18:10	00:27:44	15:18
2	00:04	03:30	06:19	07:34	16:12	16:22	17:41	18:10	00:27:16	15:16
3	00:04	03:30	06:19	07:34	16:12	16:22	17:41	18:10	00:26:48	15:14
4	00:04	03:30	06:19	07:34	16:12	16:22	17:41	18:10	00:26:20	15:12
5	00:04	03:29	06:19	07:34	16:13	16:23	17:41	18:10	00:25:52	15:10
6	00:04	03:29	06:19	07:34	16:13	16:23	17:41	18:10	00:25:25	15:07
7	00:04	03:29	06:19	07:34	16:13	16:23	17:41	18:10	00:24:59	15:05
8	00:04	03:29	06:19	07:34	16:13	16:23	17:41	18:10	00:24:33	15:02
9	00:04	03:29	06:19	07:33	16:13	16:23	17:41	18:11	00:24:7	14:59
10	00:04	03:29	06:19	07:33	16:13	16:23	17:41	18:11	00:23:42	14:57
11	00:04	03:29	06:19	07:33	16:14	16:24	17:41	18:11	00:23:17	14:54
12	00:04	03:28	06:18	07:33	16:14	16:24	17:41	18:11	00:22:53	14:51
13	00:04	03:28	06:18	07:33	16:14	16:24	17:41	18:11	00:22:30	14:48
14	00:04	03:28	06:18	07:33	16:14	16:24	17:41	18:11	00:22:7	14:45
15	00:04	03:28	06:18	07:32	16:14	16:24	17:42	18:11	00:21:45	14:42

Gambar 3.2. Interface Hisab Awal Waktu Shalat

Sumber : <http://digitalfalak.com/>

#### b. Hisab Akhir Bulan

Pada hisab Akhir Bulan disini berisikan hasil perhitungan dari hisab akhir bulan dan hisab awal bulan. Untuk dapat melihat hasil dari hisab awal bulan pengguna perlu menginput data yang tertera. Adapun

<sup>95</sup> Ikhtiyat sendiri adalah suatu langkah pengaman dalam perhitungan awal waktu salat dengan cara menambah atau mengurangi, Khazin Muhyiddin, *"Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik,"* Yogyakarta: Buana Pustaka (2004), 84.

data tersebut terbagi menjadi dua yaitu input hisab dan data lokasi. Input hisab terbagi menjadi tiga kolom yaitu metode, tahun dan bulan. Metode yang ada pada hisab awal dan akhir bulan yaitu Ephemeris, kitab Sulam Al-Nayyiroin, kitab Fathul Rouf Almanan, kitab Tadzkirotu al-Ikhwon, kitab Badiatu al-Misall, kitab Muntaha Nataij al-Aqwal, kitab Nurul al-Anwar, kitab Irsyadul Murid dan kitab Durrul Aniq.

Kemudian untuk data lokasi terbagi menjadi lima kolom yaitu lokasi, latitude, longitude, tinggi tempat dan zona waktu. kolom lokasi digunakan untuk menginput lokasi yang ditentukan oleh pengguna. Sedangkan pada kolom latitude dan longitude secara otomatis akan tersedia setelah penginputan lokasi.<sup>96</sup> Sedangkan untuk ketinggian tempat dapat diisi sesuai dengan tinggi tempat yang ingin pengguna tentukan. Dan yang terakhir untuk zona waktu dapat diisi sesuai dengan zona waktu lokasi yang pengguna tentukan.

The screenshot shows the 'Digital Falak' application interface. On the left, there are two sections: 'INPUT HISAB' and 'DATA LOKASI'. The 'INPUT HISAB' section includes fields for 'Metode' (Ephemeris), 'Tahun' (1444), and 'Bulan' (04 R. Tsani). The 'DATA LOKASI' section includes fields for 'Lokasi' (Surabaya), 'Latitude' (-7.2574719), 'Longitude' (112.7520883), and 'Tinggi Tempat'. On the right, there is a table titled 'Rabiul Tsani 1444 H.' with the following data:

Hisab Awal Bulan Rabiul Tsani 1444 H.	
Awal bulan	: Kamis Legi, 27 Oktober 2022
Waktu Terjadi Pata	: Sebasa Wage Malam, 25 Oktober 2022
Jam (jma)	: 18:43 WIS   17:56 WS
Arah Hilal	: Di Selatan
Posisi Hilal	: Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal (Malam Rabu)	: 00°46'
Lama Hilal	: 00:03
Azimuth Matahari	: 12°09' Selatan
Azimuth Bulan	: 10°58' Selatan
Cahaya Hilal	: 0.0001 Usbu
Matahari Terbenam	: 18:02 WIS   17:15 WS
Markaz	: Surabaya (-07°19'   112°45')

Gambar 3.3. Interface Hisab Akhir Bulan

Sumber : <http://digitalfalak.com/>

<sup>96</sup> Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/>. Diakses hari Kamis pada tanggal 30 september 2022 pukul 18:17 WIB

### c. Hisab Gerhana

Pada hisab gerhana ini hampir sama dengan penginputan data yang ada pada hisab akhir bulan diatas. Namun, yang menjadikanya beda ialah pada metode yang tercantum pada hisab gerhana ini hanya dua metode dan yang menjadikanya beda ialah pada input hisab kolom dalam yang menunjukkan berapa lama waktu tahunnya.<sup>97</sup>

Gambar 3.4. Interface Hisab Gerhana

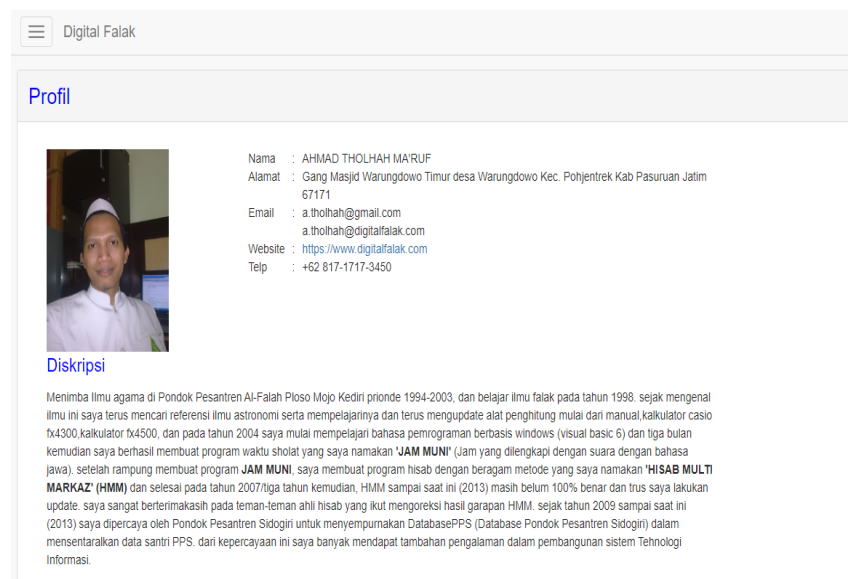
Sumber : <http://digitalfalak.com/>

### 3. Tentang

Pada interface keempat diberi label “tentang” label tersebut menjelaskan sekilas tentang profil dari Ahmad Tholhah Ma’ruf. Berisikan nama, alamat, email, website, dan nomor telephone serta deskripsi secara umum Ahmad Tholhah Ma’ruf.<sup>98</sup>

<sup>97</sup> Ibid.

<sup>98</sup> Ibid.



**Profil**

Nama : AHMAD THOLHAH MARUF  
 Alamat : Gang Masjid Warungdowo Timur desa Warungdowo Kec. Pohjentrek Kab Pasuruan Jatim 67171  
 Email : a.tholhah@gmail.com  
 a.tholhah@digitalfalak.com  
 Website : <https://www.digitalfalak.com>  
 Telp : +62 817-1717-3450

**Diskripsi**

Menimba ilmu agama di Pondok Pesantren Al-Falah Ploso Mojo Kediri prionde 1994-2003, dan belajar ilmu falak pada tahun 1998. sejak mengenal ilmu ini saya terus mencari referensi ilmu astronomi serta mempelajarinya dan terus mengupdate alat penghitung mulai dari manual kalkulator casio fx4300 kalkulator fx4500, dan pada tahun 2004 saya mulai mempelajari bahasa pemrograman berbasis windows (visual basic 6) dan tiga bulan kemudian saya berhasil membuat program waktu sholat yang saya namakan 'JAM MUNI' (Jam yang dilengkapi dengan suara dengan bahasa jawa). setelah rampung membuat program JAM MUNI, saya membuat program hisab dengan beragam melode yang saya namakan 'HISAB MULTI MARKAZ' (HMM) dan selesai pada tahun 2007/tiga tahun kemudian, HMM sampai saat ini (2013) masih belum 100% benar dan trus saya lakukan update. saya sangat berterimakasih pada teman-teman ahli hisab yang ikut mengoreksi hasil garapan HMM. sejak tahun 2009 sampai saat ini (2013) saya dipercaya oleh Pondok Pesantren Sidogiri untuk menyempurnakan DatabasePPS (Database Pondok Pesantren Sidogiri) dalam mensentralkan data santri PPS. dari kepercayaan ini saya banyak mendapat tambahan pengalaman dalam pembangunan sistem Teknologi Informasi.

Gambar 3.5. Biografi Ahmad Tolhah Ma'ruf

Sumber : <http://digitalfalak.com/>

#### D. Algoritma Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris

Dalam proses perhitungan awal bulan metode ephemeris dalam web digital falak adalah sebagai berikut, terdapat bebrapa data yang harus dipersiapkan. Seperti sebagai berikut :

1. Mengetahui Saat Terjadinya Ijtima' (Konjungsi)
2. Mengetahui Saat Matahari Terbenam
3. Mengetahui Ketinggian Hilal (Haqiqi Dan Mar'i)
4. Mengetahui Lama Hilal Diatas Ufuq
5. Mengetahui Saat Hilal Terbenam
6. Mengetahui Azimut Matahari
7. Mengetahui Azimut Bulan
8. Mengetahui Posisi Hilal
9. Mengetahui Besar Cahaya Hilal

## 10. Mengetahui Kemiringan Hilal

Adapun algoritma yang digunakan web digital falak adalah sebagai berikut:

### 1. Mengetahui Saat Terjadinya Ijtima' (Konjungsi)

Untuk mengetahui saat terjadinya Ijtima' dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut :

#### a. Menghitung perkiraan terjadinya ijtima' urfi:

Sebagai contoh kita akan mencari ijtima' akhir bulan sya'ban 1433 H. Untuk daerah Pasuruan;

Lintang Tempat (LT)=  $-7^{\circ}41'00''$  Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}52'57''$

Zona Waktu = +7:00 Tinggi Tempat = 20 Meter

Hisab awal bulan hijriah metode ephemeris akhir bulan sy'aban 1433H.

No	Var	Rumus	Keterangan	Hasil
1	A	Tahun Hijri		1433
2	B	Bulan Hijri		8
3	C	$A \times 11 / 30$	Nilai Bulat	525
4	D	$A \times 354$		507282
5	E	$B \times 30$		240
6	F	$(B-1)/2$	Nilai Bulat	3
7	G	$C+D+E-F+29-384+227016$		734705
8	A	$G / 1461$	Nilai Bulat	502
9	B	$A \times 4$	Tahun	2008
10	C	$G - A \times 1461$ [+13 jika >15-Okt-1582]	Hari	1296
Jika nilai 'C' melebihi 365 maka lanjutkan dengan rumus:				
11	A	$C / 365$	Nilai Bulat	3
12	B	$B+A$	Tahun Tam	2011
13	C	$C - A \times 365$	Hari	201 [19 Juli]

Setelah diketahui akhir bulan sya'ban 1433 H. bertepatan dengan tanggal 19 juli 2012 M.

- b. Mengambil data Ephemeris menggunakan Software Winhisab / data ephemeris versi excel, pada tanggal 19-Juli-2012 M.
- c. Mencari Fraction Illumination Bulan (FIB) terkecil, pada contoh diatas Fraction Illumination Bulan (FIB) terkecil terjadi pada jam 4:00 GMT = 0.0012692
- d. Mengambil Eliptic Longitude Matahari (ELM) pada pukul 04:00 GMT = 116°53'46.59"
- e. Mengambil Apparent Longitude Bulan (ALB) pada pukul 04:00 GMT = 116°41'19.22"
- f. Menghitung Sabaq Matahari (SM) per Jam (Nilai Mutlak) ELM pada pukul 04:00 GMT = 116°53'46.59"  
ELM pada pukul 05:00 GMT = 116°56'09.79" \_  
Sabaq Matahari (SM) = 000°02'23.2"
- g. Menghitung Sabaq Bulan (SB) per Jam (Nilai Mutlak)  
ALB pada pukul 04:00 GMT = 116°41'19.22"  
ALB pada pukul 05:00 GMT = 117°13'06.07" \_  
Sabaq Bulan (SB) = 000°31'46.85"
- h. Menghitung saat Ijtima' dengan rumus :  
Jam FIB + (ELM - ALB)/(SB - SM) + Zona Waktu  
04 + (116°53'46.59" - 116°41'19.22") / (0°31'46.85" - 0°02'23.2") + 7  
= 11°25'25.55"

Jadi Ijtima' terjadi pada jam : 11:25:25.55 (WIB)

Catatan : Jika hasil saat ijtima' >24 maka harus dikurangi 24:00

2. Mengetahui Saat Matahari Terbenam

- a. Perkiraan Matahari Terbenam =18:00 WIB
- b. Konversi Ke GMT=11:00 GMT
- c. Semi Diameter Matahari ( $SD^\circ$ ) pada Pukul 11:00 GMT = 15'44.31"
- d. Refraksi (Ref)  $00^\circ = 00^\circ 34' 30''$
- e. Tinggi Tempat (Dip) =  $1.76\sqrt{20/60} = 00^\circ 07' 52.26''$
- f. Rumus Tinggi Matahari ( $h^\circ$ ):  $0 - SD^\circ - \text{Ref} - \text{Dip}$   $h^\circ = 0 - 15'44.31'' - 00^\circ 34' 30'' - 00^\circ 07' 52.26'' = -00^\circ 58' 06.57''$
- g. Apparent Declination Matahari ( $\delta^\circ$ ) pada Pukul 11:00 GMT=20°43'17.80"
- h. Kulminasi = 12:00:00
- i. Equation Of Time ( $e^\circ$ ) pada Pukul 11:00 GMT = 00:06:20
- j. Rumus Sudut Waktu Matahari ( $t^\circ$ )  $\cos^{-1}(-\tan LT \tan \delta^\circ + \sin h^\circ / \cos LT / \cos \delta^\circ)$   $\cos^{-1}(-\tan -7^\circ 41' \tan 20^\circ 43' 17.80'' + \sin -00^\circ 58' 06.57'' / \cos -7^\circ 41' / \cos 20^\circ 43' 17.80'') = 88^\circ 07' 13.15''$
- k. Koreksi Waktu Daerah (KWD)  $(112^\circ 51' 57'' - 105) / 15 = 00^\circ 31' 27.80''$
- l. Rumus Waktu Terbenam Manatari  $12 - e^\circ + (t^\circ / 15) - \text{KWD}$   $12 - 00:06:20 + (88^\circ 07' 13.15'' / 15) - 00^\circ 31' 27.80'' = 17:27:21.01$  (WIB)
- m. Konversi Ke GMT = 10:27:21.01 (GMT)

Catatan: Jika menginginkan hasil yang lebih halus, ulangi langkah 1-13 dan gunakan jam terbenam matahari 17:27:21 WIB, kemudian lakukan ta'dil pada no. 3,7 dan 9.

3. Mengetahui Ketinggian Hilal (Haqiqi Dan Mar'i)

a. Matahari Terbenam Waktu GMT = 10:27:21.01 GMT

b. Interpolasi Apparent Right Ascension Matahari ( $AR^o$ ) Jam 10 GMT dan Jam 11 GMT dengan rumus :

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

$$A (AR^o \text{ pada jam 10 GMT}) = 119^{\circ}11'08.34''$$

$$B (AR^o \text{ pada jam 11 GMT}) = 119^{\circ}13'38.55''$$

$$C (\text{Matahari Terbenam}) = 00^{\circ}27'21.01''$$

$$\text{Hasil Koreksi } AR^o = 119^{\circ}12'16.81''$$

c. Interpolasi Apparent Right Ascension Bulan ( $AR^c$ ) Jam 10 GMT dan Jam 11 GMT

$$A (AR^c \text{ pada jam 10 GMT}) = 121^{\circ}07'12.10''$$

$$B (AR^c \text{ pada jam 11 GMT}) = 121^{\circ}39'15.94''$$

$$C (\text{Matahari Terbenam}) = 00^{\circ}27'21.01''$$

$$\text{Hasil Koreksi } AR^c = 121^{\circ}21'48.97''$$

d. Rumus Sudut Waktu Bulan ( $t^c$ ) :  $AR^o - AR^c + t^o$

$$119^{\circ}12'16.81'' - 121^{\circ}21'48.97'' + 88^{\circ}07'13.15'' = 85^{\circ}57'40.99''$$

e. Interpolasi Apparent Declination Bulan ( $\delta^c$ ) Jam 10 GMT dan Jam 11 GMT

$$A (\delta^c \text{ pada jam 10 GMT}) = 16^{\circ}02'06.38''$$



- B ( $\delta^c$  pada jam 11 GMT) =  $15^\circ 53' 57.10''$
- C (Matahari Terbenam) =  $00^\circ 27' 21.01''$
- Hasil Koreksi  $\delta^c = 15^\circ 58' 23.35''$
- f. Rumus Tinggi Hilal Hakiki ( $h^c$ ):  $\sin^{-1} (\sin LT \sin \delta^c + \cos LT \cos \delta^c \cos t^c) \sin^{-1} (\sin -7^\circ 41' \sin 15^\circ 58' 23.35'' + \cos -7^\circ 41' \cos 15^\circ 58' 23.35'' \cos 85^\circ 57' 40.99'') = 01^\circ 44' 12.79''$
- g. Interpolasi Horizontal Parallax Bulan ( $Hp^c$ ) Jam 10 GMT dan Jam 11 GMT
- A ( $Hp^c$  pada jam 10 GMT) =  $00^\circ 56' 00.46''$
- B ( $Hp^c$  pada jam 11 GMT) =  $00^\circ 56' 01.72''$
- C (Matahari Terbenam) =  $00^\circ 27' 21.01''$
- Hasil Koreksi  $Hp^c = 00^\circ 56' 01.03''$
- h. Interpolasi Semi Diameter Bulan ( $CD^c$ ) Jam 10 GMT dan Jam 11 GMT
- A ( $CD^c$  pada jam 10 GMT) =  $00^\circ 15' 15.62''$
- B ( $CD^c$  pada jam 11 GMT) =  $00^\circ 15' 15.97''$
- C (Matahari Terbenam) =  $00^\circ 27' 21.01''$
- Hasil Koreksi  $CD^c = 00^\circ 15' 15.78''$
- i. Rumus Parallax (P):  $\cos h^c \times Hp^c$
- $\cos 01^\circ 44' 12.79'' \times 00^\circ 56' 01.03'' = 00^\circ 55' 59.49''$
- j. Rumus h :  $h^c - SD^c + P$
- $01^\circ 44' 12.79'' - 00^\circ 55' 59.49'' + 00^\circ 15' 15.36'' = 01^\circ 03' 28.66''$
- k. Rumus Refraksi :  $0.0167 / \tan (h + 7.31 / (h + 4.4)) = 00^\circ 23' 56.04''$

1. Rumus Tinggi Hilal Mar'I ( $h^{\circ}$ ):  $h+Ref+Dip$

$$01^{\circ}03'28.66''+00^{\circ}23'56.04''+00^{\circ}07'52.26'' = 01^{\circ}35'16.96''$$

4. Mengetahui Lama Hilal Diatas Ufuq

$$\text{Rumus Lama hilal di atas Ufuq : } h^{\circ} / 15 = 00:06:21.13$$

5. Mengetahui Saat Hilal Terbenam

$$\text{Rumus Saat hilal Terbenam : Gurub + Lama Hilal} = 17:34:19.26 \text{ (WIB)}$$

6. Mengetahui Azimut Matahari

$$\text{Rumus Azimut Matahari : } \tan^{-1}(-\sin LT / \tan t^{\circ} + \cos LT \tan \delta^{\circ} / \sin t^{\circ})$$

$$\tan^{-1}(-\sin -7^{\circ}41' / \tan 88^{\circ}07'13.15'' + \cos -7^{\circ}41' \tan 20^{\circ}43'17.80'' / \sin$$

$$88^{\circ}07'13.15'') = 20^{\circ}46'53.03''$$

7. Mengetahui Azimut Bulan

$$\text{Rumus Azimut Bulan : } \tan^{-1}(-\sin LT / \tan t^{\circ} + \cos LT \tan \delta^{\circ} / \sin t^{\circ})$$

$$\tan^{-1}(-\sin -7^{\circ}41' / \tan 85^{\circ}57'40.99'' + \cos -7^{\circ}41' \tan 15^{\circ}58'23.35'' / \sin$$

$$85^{\circ}57'40.99'') = 16^{\circ}22'24.76''$$

Catatan: Jika hasil AzM dan AzB positif maka posisinya berada di utara titik barat, dan jika bernilai negatif maka posisinya di selatan titik barat.

8. Mengetahui Posisi Hilal (PH)

$$\text{Rumus Posisi Hilal : Azimut Bulan} - \text{Azimut Matahari} = -04^{\circ}24'28.27''$$

9. Mengetahui Besar Cahaya Hilal

Interpolasi Fraction Illumination Bulan (FIB) Jam 10 GMT dan Jam

11GMT

$$A \text{ (FIB pada jam 10 GMT)} = 0.0019425$$

B (FIB pada jam 11 GMT) = 0.0021838

C (Matahari Terbenam) = 00°27'21.01"

Hasil Koreksi FIB = 00°00'07.39"

Jadi Basar Cahaya = 0.00205249325%

#### 10. Mengetahui Kemiringan Hilal

Rumus Kemiringan Hilal :  $\tan^{-1}(-\sin PH / h^{\circ})$

$\tan^{-1}(-04^{\circ}24'28.27'' / 01^{\circ}35'16.96'') = -70^{\circ}11'13.62''$

Catatan: Arah kemiringan hilal mengikuti arah kedudukan hilal dari matahari, artinya jika hilal berada di utara matahari; maka hilal miring ke utara, sedangkan jika hilal berada di selatan matahari, maka hilal miring ke selatan Dan apabila besar kemiringannya kurang dari 5 drajat, maka keadaan hilal dikatakan terlentang. Sedangkan jika besar kemiringannya lebih dari 85 drajat, maka keadaan hilal dikatakan tegak lurus.

Berdasarkan perhitungan diatas sehingga diperoleh kesimpulan

hasil perhitungan awal bulan hijriah sebagai berikut :

Hisab Awal Bulan Syawal 1433 H. Metode Ephemeris

Awal Bulan Syawal : Sabtu Legi, 21 Juli 2012 M.

Ijtima' : Kamis Wage, 19 Juli 2012 M.

Waktu Ijtima' : 17:27:21 WIB

Azimut Matahari : 20°46'53.03" Di sebelah utara titik barat

Azimut Bulan : 16°22'24.76" Di sebelah utara titik barat

Arah Hilal : Di utara

Kemiringan : -70°11' Miring ke utara

Tinggi Hilal : 01°44'12.79"

Tinggi Hilal Mar'i : 01°35'16.96"  
Lama Hilal : 00.06 Menit  
Cahaya Hilal : 0.00205249325%  
Matahari Terbenam : 17:27:21.01 (WIB)  
Bulan Terbenam : 17:34:19.26 (WIB)  
Markaz Garapan : Pasuruan 7° 41' LS | 112° 52' BT



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**BAB IV**  
**ANALISIS AKURASI HISAB AWAL BULAN HIJRIAH METODE**  
**EPHEMERIS BERBASIS WEB DIGITAL FALAK KARYA AHMAD**  
**THOLHAH MA'RUF**

**A. Akurasi Hisab Awal Bulan Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak**

Adapun dalam pengujian akurasi ini penulis membandingkan hasil perhitungan awal bulan hijriah metode ephemeris dari website digital falak dengan hasil hisab awal bulan hijriah dari badan hisab rukyat kemenag selama dua belas bulan dengan melihat hasil selisih yang ada pada webiste. Adapun alasan penulis menggunakan data badan hisab rukyat kemenag dikarenakan hasil yang terdapat pada data hisab awal bulan hijriah badan hisab rukyat kemenag cukup akurat dengan data yang ada dilapangan. Seperti pada penelitian yang penulis lakukan terkait terbenam matahari Untuk Hisab awal bulan jumadil awal 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Dusun Prapattunggal Desa Deket Agung Kecamatan Sangapura Kabupaten Gersik di bawah. Untuk menyatakan hasil data hisab awal bulan hijriah badan hisab rukyat kemenag valid dengan win hisab kemenag penulis melakukan perhitungan secara manual bisa dilihat pada halaman 68 hingga 80.

**1. Bulan Jumadil Awal**

Hisab awal bulan jumadil awal 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Dusun Prapattunggal Desa Deket Agung Kecamatan Sangapura Kabupaten Gersik.

Lintang Tempat (LT) =  $-05^{\circ}51'00''$  Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}40'00''$

Zona Waktu = +7:00 Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.2.  
Hisab Awal Bulan Jumadil Awal 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Jum'at Kliwon, 25 November 2022	Jum'at Kliwon, 25 November 2022
Ijtima Terjadi Pada	Kamis Wage, 24 November 2022	Kamis Wage, 24 November 2022
Jam Ijtima	06:02 WIB	05:57:05 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara
Ketinggian Hilal	$06^{\circ}35'$	$5^{\circ} 27' 02.18''$
Lama Hilal	26 menit	19 menit 34 detik
Matahari Terbenam	17:21 WIB	17:27:56 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rajab antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 27 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 19 menit 34 detik artinya terdapat selisih 7 menit 26 detik .
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada  $6^{\circ} 35'$  sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $5^{\circ} 27' 02,18''$  terdapat selisih  $1^{\circ} 7' 57,82''$  antara web dengan kemenag.

- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:21 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:27 WIB terdapat selisih 6 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 06:02 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 05:57 WIB terdapat selisih 4 menit 55 detik antara web dengan perhitungan kemenag..

Untuk memastikan data yang diberikan adalah data yang valid dengan yang berada di lapangan penulis juga melakukan penelitian lapangan dengan melihat saat matahari terbenam dan membandingkannya dengan data yang ada. Berikut adalah gambar sebelum dan sesudah matahari terbenam dengan lokasi Dusun Prapattunggal Desa Deket Agung Kecamatan Sangapura Kabupaten Gersik. Dengan Lintang Tempat (LT) =  $-05^{\circ}51'00''$ , Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}40'00''$ , Zona Waktu = +7:00 Tinggi Tempat = 10 Meter. Maka, diperoleh gambar terbenam matahari sebagai berikut: :



Gambar 4.1. Matahari terlihat pukul 17:26



Gambar 4.2 Matahari tidak terlihat pukul 17:27

Berdasarkan hasil penelitian lapangan tersebut maka dapat dianalisa bahwa data matahari terbenam dari kemenag lebih mendekati dengan matahari terbenam yang ada di lapangan.

Untuk Hisab awal bulan jumadil awal 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                      =+7:00                      Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.1.  
Hisab Awal Bulan Jumadil Awal 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Jum'at Kliwon, 25 November 2022	Jum'at Kliwon, 25 November 2022
Ijtima Terjadi Pada	Kamis Wage, 24 November 2022	Kamis Wage, 24 November 2022



Jam Ijtima	06:02 WIB	05:57:05 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara
Ketinggian Hilal	06°40'	5° 27' 23.41"
Lama Hilal	27 menit	19 menit 58 detik
Matahari Terbenam	17:23 WIB	17:30:14 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rajab antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 27 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 19 menit 58 detik artinya terdapat selisih 7 menit 2 detik .
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada 6° 40' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 5° 27' 23,41" terdapat selisih 1° 12' 36,59" antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:23 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada

pukul 17:30 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.

- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 06:02 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 05:57 WIB terdapat selisih 4 menit 55 detik antara web dengan perhitungan kemenag.

## 2. Bulan Jumadil Akhir

Hisab awal bulan rajab 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu =  $+7:00$       Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.3.

Hisab Awal Bulan Jumadil Akhir 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Ahad Kliwon, 25 Desember 2022	Ahad Kliwon, 25 Desember 2022
Ijtima Terjadi Pada	Jum'at Pon, 23 Desember 2022	Jum'at Pon, 23 Desember 2022
Jam Ijtima	17:15	17:16:46
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara
Ketinggian Hilal	$01^{\circ}27'$	$-0^{\circ}03'39.23''$
Lama Hilal	6 menit	0 menit
Matahari Terbenam	17:37	17:44:46

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rajab antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukan hasil 6 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 0 menit artinya terdapat selisih 6 menit.
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukan posisi ketinggian hilal berada pada  $1^{\circ} 27'$  sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $-0^{\circ} 03' 39,23''$  terdapat selisih  $1^{\circ} 30' 39,23''$  antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:37 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:44 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 17:15 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 17:16 WIB terdapat selisih 1 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

### 3. Bulan Rajab

Hisab awal bulan rajab 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                    = +7:00                    Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.4  
Hisab Awal Bulan Rajab 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Senin Wage, 23 Januari 2023	Senin Wage, 23 Januari 2023
Ijtima Terjadi Pada	Ahad Pon, 22 Januari 2023	Ahad Pon, 22 Januari 2023
Jam Ijtima	03:47 WIB	03:53:09 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara
Ketinggian Hilal	$09^{\circ}55'$	$8^{\circ} 36' 25.13''$
Lama Hilal	40 Menit	32 menit 18.34 detik
Matahari Terbenam	17:47 WIB	17:54:46 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rajab antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukan hasil 40 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 32 menit 18,32 detik artinya terdapat selisih 7 menit 41,68 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukan posisi ketinggian hilal berada pada  $9^{\circ} 55'$  sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal

berada pada  $8^{\circ} 36' 25,13''$  terdapat selisih  $1^{\circ} 18' 34,87''$  antara web dengan kemenag.

- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:47 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:54 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 03:47 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 03:53 WIB terdapat selisih 6 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 4. Bulan Syaban

Hisab awal bulan Syaban 1444 H antara web digital falak dan

kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                      =+7:00                      Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.5  
Hisab Awal Bulan Syaban 1444 H.

<b>Keterangan</b>	<b>Web Digital Falak</b>	<b>Kemenag</b>
Awal Bulan	Selasa Pon, 21 Februari 2023	Selasa Pon, 21 Februari 2023
Ijtima Terjadi Pada	Senin Pahing, 20 Februari 2023	Senin Pahing, 20 Februari 2023
Jam Ijtima	13:59 WIB	14:05:42 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara

Ketinggian Hilal	04°30'	3° 08' 31.23"
Lama Hilal	18 menit	11 menit 1.14 detik
Matahari Terbenam	17:44 WIB	17:52:11 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan Syaban antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 18 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 11 menit 1,14 detik artinya terdapat selisih 6 menit 58,86 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada 4° 30' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 3° 08' terdapat selisih 1° 21' antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:44 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:52 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan kemenag.

- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 13:59 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 14:05 WIB terdapat selisih 6 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

Adapun perhitungan awal bulan sebagai bukti kesamaan falakiyah dengan interface kemenag penulis melakukan perhitungan manual menggunakan ephemeris kemenag.

Awal bulan Qamariyah 1 Sya'ban 1444 Hijriyah.

Menghisab ijtima' akhir bulan Rajab 1444 H untuk penentuan awal bulan Sya'ban 1444 H. Tarikh Hijriyah sampai dengan tanggal tersebut telah berlangsung selama 1443 tahun + 6 bulan + 29 hari.

### 1. Perkiraan Tanggal, Bulan, dan Tahun Ijtima'

#### a. Jumlah Hari Masehi

1443 ÷ 30	= 48 siklus + 3 tahun	
48 siklus	= 48 x 10.631	= 510.288 hari
3 tahun	= (3 x 354) + 1	= 1.063 hari
6 bulan	= Muharram-Jumadil Tsaniyah	= 177 hari
29 hari	= dari bulan Jumadil Tsaniyah	= 29 hari +
	<hr/>	
Jumlah		= 511.557 hari
Koreksi Gregorius		= 13 har +
	<hr/>	
Jumlah sebenarnya		= 511.570 hari
Selisih M-H		= 227.016 hari +
	<hr/>	

$$\text{Jumlah hari Masehi} = 738.586 \text{ hari}$$

b. Konversi ke Tanggal, Bulan, dan Tahun Masehi

$$\begin{aligned}
 738.586 \div 1.461 &= 505 \text{ siklus (pecahan diabaikan)} \\
 505 \text{ siklus} &= 505 \times 4 = 2.020 \text{ tahun} \\
 505 \times 1.461 &= 737.805 \text{ hari} \\
 738.586 - 737.805 &= 781 \text{ hari} \\
 781 \div 365 &= 2 \text{ tahun} \\
 2 \times 365 &= 730 \text{ hari} \\
 781 - 730 &= 51 \text{ hari} \\
 51 \text{ hari} &= 1 \text{ bulan} + 20 \text{ hari} \\
 \text{Total} &= 2.022 \text{ tahun} + 1 \text{ bulan} + 20 \text{ hari} \\
 \text{Tahun dan bulan yang sedang berlangsung} &= \begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 2.023 \text{ tahun} + 2 \text{ bulan} + 20 \text{ hari} \end{array}
 \end{aligned}$$

$$\text{Hari} = 511.557 \div 7 = 73.079,57143$$

$$= 0,57143 \times 7 = 4 \text{ (Senin)}$$

$$\text{Pasaran} = 511.557 \div 5 = 102.311,4$$

$$= 0,4 \times 5 = 2 \text{ (Pahing)}$$

Dengan demikian, maka akhir bulan Rajab 1444 H bertepatan dengan hari ke-20 bulan ke-2 tahun 2023 atau tanggal 20 Februari 2023 M, hari Senin Pahing.

## 2. Perkiraan Waktu Ijtima'



Mengacu pada data dalam Ephemeris tanggal 20 Februari 2023 M

a. FIB (*Fraction Illumination* Bulan) terkecil ada pada tanggal 20 Februari 2023 pada pukul 07.00 GMT yaitu 0,0015975.

b. ELM (*Ecliptic Longitude* Matahari) pada pukul 07.00 GMT tanggal 20 Februari 2023 adalah  $331^{\circ} 21' 44,83''$ .

c. ALB (*Apparent Longitude* Bulan) pada pukul 07.00 GMT tanggal 20 Februari 2023 adalah  $331^{\circ} 17' 38,38''$ .

d. Sabak Matahari per-jam adalah

$$\text{ELM pada pukul 07.00 GMT} = 331^{\circ} 21' 44,83''$$

$$\text{ELM pada pukul 08.00 GMT} = 331^{\circ} 24' 16,13''$$

$$\text{Sabak Matahari (SM)} = 0^{\circ} 2' 31,3'' \text{ (selalu positif)}$$

e. Sabak Bulan per-jam adalah

$$\text{ALB pada pukul 07.00 GMT} = 331^{\circ} 17' 38,38''$$

$$\text{ALB pada pukul 08.00 GMT} = 331^{\circ} 55' 31,47''$$

$$\text{Sabak Bulan (SB)} = 0^{\circ} 37' 53,09'' \text{ (selalu positif)}$$

f. Karena harga  $\text{ALB} < \text{ELM}$ , maka harga ALB dan ELM diambil pada baris jam tersebut, yakni pukul 07.00 GMT dengan harga ALB sebesar  $331^{\circ} 17' 38,38''$  dan ELM sebesar  $331^{\circ} 21' 44,83''$ .

Berdasarkan data-data tersebut, saat ijtimak akhir Rajab 1444 H, dapat dihisab sebagai berikut:

Saat ijtimak GMT

$$= \text{Jam FIB terkecil} + [(\text{ELM} - \text{ALB}) \div (\text{SB} - \text{SM})]$$

$$= \text{Pukul } 07.00 + [(331^\circ 21' 44,83'' - 331^\circ 17' 38,38'' \div (0^\circ 37' 53,09'' - 0^\circ 2' 31,3'')]$$

$$= \text{Pukul } 07.00 + [0^\circ 4' 6,45'' \div 0^\circ 35' 21,79'']$$

$$= \text{Pukul } 07.00 + 0^\circ 6' 58,15''$$

$$= \text{Pukul } 07.07 \text{ GMT}$$

Konversi ke WIB

$$= \text{Pukul } 07.07 + 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Pukul } 14.07 \text{ WIB}$$

Dengan demikian, maka ijtima' akhir bulan Rajab 1444 H terjadi pada tanggal 20 Februari 2023, hari Senin Pahing pada pukul 07.07 GMT atau pukul 14.07 WIB.

### Hisab Awal Bulan Hijriah

Hisab awal bulan Sya'ban 1444 H/2023 M.

Markas = Surabaya

Lintang Tempat ( $\phi$ ) Surabaya =  $-7^\circ 15'$

Bujur Tempat ( $\lambda$ ) Surabaya =  $112^\circ 45'$

Ketinggian = 30 meter

DIP =  $1,76 \sqrt{30} \div 60 = 0^\circ 9' 38,4''$

#### 1. Ketinggian Matahari saat Terbenam

Semi Diameter (SD) pukul 11 GMT =  $0^\circ 16' 10,57''$

Refraksi =  $0^\circ 34' 30''$

Kerendahan Ufuk (DIP) =  $0^\circ 9' 38,4''$

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi (h) Matahari} &= 0 - \text{SD} - \text{Refraksi} - \text{DIP} \\
 &= 0 - 0^\circ 16' 10,57'' - 0^\circ 34' 30'' - 0^\circ \\
 &9' 38,4'' \\
 &= -1^\circ 0' 18,97''
 \end{aligned}$$

Jadi, tinggi Matahari saat terbenam pada tanggal 20 Februari 2023 adalah  $-1^\circ 0' 18,97''$ .

## 2. Harga Sudut Waktu (t) Matahari saat Terbenam

$$\text{Lintang Tempat } (\varphi) \text{ Surabaya} = -7^\circ 15'$$

$$\text{Deklinasi } (\delta) \text{ Matahari pukul 11} = -10^\circ 55' 48,62''$$

$$\text{Ketinggian} = 30 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cos } t &= -\tan \varphi \times \tan \delta + \sec \varphi \times \sec \delta \times \sin h \\
 &= -\tan (-7^\circ 15') \times \tan (-10^\circ 55' 48,62'') + 1 \div \cos (-7^\circ 15') \times 1 \div \cos (- \\
 &10^\circ 55' 48,62'') \times \sin (-1^\circ 0' 18,97'') \\
 &= 92^\circ 26' 25,4''
 \end{aligned}$$

Jadi, sudut waktu Matahari saat terbenam pada tanggal 20 Februari 2023 adalah  $92^\circ 26' 25,4''$ .

## 3. Koreksi Waktu Daerah (KWD)

$$\text{Bujur Daerah WIB} = 105^\circ$$

$$\text{Bujur Tempat Surabaya} = 112^\circ 45'$$

$$\text{KWD} = (105^\circ - 112^\circ 45') \div 15$$

$$= -0^\circ 31' 00''$$

Jadi, Koreksi Waktu Daerah untuk Surabaya adalah  $-0^{\circ}31'$ .

#### 4. Saat Terbenam Matahari

$$\text{Equation of Time pukul 11} = -0^{\circ} 13' 41,99''$$

$$\begin{aligned} \text{Harga sudut waktu (t) dibagi 15} &= 92^{\circ} 26' 25,4'' \div 15 \\ &= 6^{\circ} 9' 45,69'' \end{aligned}$$

Perhitungan

$$\begin{aligned} &= 12 - e + (t \div 15) + \text{KWD} \\ &= 12 - (-0^{\circ} 13' 41,99'') + 6^{\circ} 9' 45,69'' + (-0^{\circ} 31') \\ &= 17^{\circ} 52' 27,68'' \end{aligned}$$

Dengan demikian, pada tanggal 20 Februari 2023, Matahari terbenam (Ghurub) terjadi pada pukul  $17^{\circ} 52' 27,68''$  WIB.

#### 5. Ketinggian (*Irtifa'*) Hilal Hakiki

$17^{\circ} 52' 27,68''$  WIB dikonversi ke waktu GMT, menjadi  $10^{\circ} 52' 27,68''$ .

a. RA Matahari pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT

$$\text{RA pukul 10 GMT} = 333^{\circ} 30' 31,35'' \quad (\text{A})$$

$$\text{RA pukul 11 GMT} = 333^{\circ} 32' 55,33'' \quad (\text{B})$$

$$\text{Sisa menit dan detik} = 0^{\circ} 52' 27,68'' \quad (\text{C})$$

$$\text{Interval} = 1 \quad (\text{I})$$

$$\begin{aligned} \text{Interpolasi} &= A - (A - B) \times C \div I \\ &= 333^{\circ} 30' 31,35'' - (333^{\circ} 30' 31,35'' - 333^{\circ} 32' \\ &\quad 55,33'') \times 0^{\circ} 52' 27,68'' \div 1 \end{aligned}$$

$$= 333^{\circ}32' 37,2''$$

Jadi, RA Matahari pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT adalah  $333^{\circ}32' 37,2''$ .

b. RA Bulan pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT

$$\text{RA pukul 10 GMT} = 336^{\circ} 47' 49,82'' \quad (\text{A})$$

$$\text{RA pukul 11 GMT} = 337^{\circ} 23' 27,76'' \quad (\text{B})$$

$$\text{Sisa menit dan detik} = 0^{\circ} 52' 27,68'' \quad (\text{C})$$

$$\text{Interval} = 1 \quad (\text{I})$$

$$\begin{aligned} \text{Interpolasi} &= A - (A - B) \times C \div I \\ &= 336^{\circ} 47' 49,82'' - (336^{\circ} 47' 49,82'' - 337^{\circ} 23' \\ &\quad 27,76'') \times 0^{\circ} 52' 27,68'' \div 1 \\ &= 337^{\circ} 18' 59,1'' \end{aligned}$$

Jadi, RA Bulan pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT adalah  $337^{\circ} 18' 59,1''$ .

c. Sudut Waktu (t) Bulan pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT

$$= \text{RA Matahari} - \text{RA Bulan} + t \text{ Matahari}$$

$$= 333^{\circ}32' 37,2'' - 337^{\circ} 18' 59,1'' + 92^{\circ} 26' 25,4''$$

$$= 88^{\circ} 40' 3,5''$$

d. Deklinasi ( $\delta$ ) Bulan pukul  $10^{\circ} 52' 27,68''$  GMT

$$\text{Deklinasi } (\delta) \text{ Bulan pukul 10} = -14^{\circ} 31' 31,03'' \quad (\text{A})$$

$$\text{Deklinasi } (\delta) \text{ Bulan pukul 11} = -14^{\circ} 16' 14,54'' \quad (\text{B})$$

$$\text{Sisa menit dan detik} = 0^{\circ} 52' 27,68'' \quad (\text{C})$$

$$\text{Interval} = 1 \quad (\text{I})$$

$$\text{Interpolasi} = A - (A - B) \times C \div I$$

$$\begin{aligned}
 &= -14^\circ 31' 31,03'' - (-14^\circ 31' 31,03'' \\
 &\quad - (-14^\circ 16' 14,54'')) \times 0^\circ 52' 27,68'' \\
 &\quad \div 1 \\
 &= -14^\circ 18' 9,69''
 \end{aligned}$$

Jadi, Deklinasi ( $\delta$ ) Bulan pukul  $10^\circ 52' 27,68''$  GMT adalah  $-14^\circ 18' 9,69''$ .

e. *Irtifa' Hilal Hakiki*

$$\begin{aligned}
 \text{Sin } h &= \sin^{-1}(\sin \varphi \times \sin \delta + \cos \varphi \times \cos \delta \times \cos t) \\
 &= \sin^{-1}(\sin (-7^\circ 15') \times \sin (-14^\circ 18' 9,69'') + \cos (-7^\circ 15') \times \\
 &\quad \cos (-14^\circ 18' 9,69'') \times \cos 88^\circ 40' 3,5'') \\
 &= 3^\circ 4' 6,2''
 \end{aligned}$$

6. *Irtifa' Hilal Mar'i*

<i>Irtifa' hilal hakiki</i>	$= 3^\circ 4' 6,2''$	(+)
a. Parallaks pukul 11 GMT	$= 1^\circ 01' 01,01'' \times \cos 3^\circ 4' 6,2''$	
	$= 1^\circ 0' 55,76''$	(-)
b. Semi Diameter pukul 11 GMT	$= 0^\circ 16' 37,55''$	(+)
c. Refraksi	$= 0^\circ 13,4'$ karena $h = 3^\circ 4' 6,2''$	(+)
d. DIP (D')	$= 0^\circ 9' 38,4''$	(+)
	$= 2^\circ 42' 50,39''$	

Jadi, harga *irtifa' hilal mar'i* untuk tanggal 20 Februari 2023 adalah  $2^\circ 42' 50,39''$ .

7. *Mukus*

Pada tanggal 20 Februari 2023, *mukus* hilal adalah  $2^{\circ} 42' 50,39'' \div 15 = 0^{\circ} 10' 51,36''$

### 8. *Azimuth* Matahari dan Bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Azimuth Matahari} &= \tan^{-1} (1 \div (-\sin \varphi \div \tan t + \cos \varphi \times \tan \delta \div \sin t)) \\
 &= \tan^{-1} (1 \div (-\sin -7^{\circ} 15' \div \tan 92^{\circ} 26' 25,4'' + \cos -7^{\circ} 15' \times \\
 &\quad \tan -10^{\circ} 55' 48,62'' \div \sin 92^{\circ} 26' 25,4'')) \\
 &= -78^{\circ} 50' 54,92'' \text{ (dari Selatan ke arah Barat)} \\
 \text{Azimuth Bulan} &= \tan^{-1} (1 \div (-\sin \varphi \div \tan t + \cos \varphi \times \tan \delta \div \sin t)) \\
 &= \tan^{-1} (1 \div (-\sin -7^{\circ} 15' \div \tan 88^{\circ} 40' 3,5'' + \cos -7^{\circ} 15' \times \\
 &\quad \tan -14^{\circ} 18' 9,69'' \div \sin 88^{\circ} 40' 3,5'')) \\
 &= -75^{\circ} 57' 41,42'' \text{ (dari Selatan ke arah Barat)}
 \end{aligned}$$

Hasil hilal di atas menunjukkan harga *azimuth* keduanya negatif, yang berarti bahwa pada tanggal 20 Februari 2023, keduanya berada di Selatan titik Barat. Posisi Matahari  $-78^{\circ} 50' 54,92''$  dari titik Selatan ke arah Barat atau  $168^{\circ} 50' 54,92''$  dari titik Barat ke arah Selatan. Sedangkan hilal, berada  $-75^{\circ} 57' 41,42''$  dari titik Selatan ke arah Barat atau  $165^{\circ} 57' 41,42''$  dari titik Barat ke arah Selatan.

### 9. Posisi Hilal

$$\begin{aligned}
 \text{Posisi hilal} &= \text{azimuth Matahari} - \text{azimuth Bulan} \\
 &= -78^{\circ} 50' 54,92'' - (-75^{\circ} 57' 41,42'') \\
 &= -2^{\circ} 53' 13,5''
 \end{aligned}$$

Artinya, hilal berada pada posisi  $2^{\circ} 53' 13,5''$  di Selatan Matahari.

### 10. Kesimpulan

Hisab awal bulan Sya'ban 1444 H dengan markas Surabaya, dapat diambil poin-poin kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ijtima' akhir bulan Rajab 1444 H = Senin Pahing, tanggal 20 Februari 2023 pukul 07.07 GMT atau pukul 14.07 WIB.
- b. Terbenam Matahari = pukul  $17^{\circ} 52' 27,68''$  WIB.
- c. *Irtifa'* Hilal Hakiki =  $3^{\circ} 4' 6,2''$ .
- d. *Irtifa'* Hilal Mar'i =  $2^{\circ} 42' 50,39''$ .
- e. Lama hilal di atas ufuk = 10 menit 51,36 detik.
- f. *Azimuth* Matahari =  $-78^{\circ} 50' 54,92''$  dari titik Selatan ke Barat atau  $168^{\circ} 50' 54,92''$  dari titik Barat ke Selatan.
- g. *Azimuth* Hilal =  $-75^{\circ} 57' 41,42''$  dari titik Selatan ke Barat atau  $165^{\circ} 57' 41,42''$  dari titik Barat ke Selatan.
- h. Posisi Hilal =  $2^{\circ} 53' 13,5''$  di Selatan Matahari.
- i. Penampakan hilal terlihat miring ke Selatan.

Dengan demikian, maka keesokan harinya, yakni hari Selasa Pon tanggal 21 Februari 2023 akan ditetapkan sebagai tanggal 1 Sya'ban 1444 H.

#### 5. Bulan Ramadhan

Hisab awal bulan ramadhan 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                      = +7:00      Tinggi Tempat = 10 Meter



Tabel.4.6  
Hisab Awal Bulan Ramadhan 1444 H.

<b>Keterangan</b>	<b>Web Digital Falak</b>	<b>Kemenag</b>
Awal Bulan	Kamis Pon, 23 Maret 2023	Kamis Pon, 23 Maret 2023
Ijtima Terjadi Pada	Selasa Legi, 21 Maret 2023	Rabu Pahing, 22 Maret 2023
Jam Ijtima	00:23 WIB	00:23:01 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	-00°27'	8° 20' 53.69"
Lama Hilal	58 menit	31 menit 22.05 detik
Matahari Terbenam	17:32 WIB	17:39:53 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan Ramadhan antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan ijtima antara web digital falak dengan kemenag. Dalam web ijtima terjadi pada Selasa Legi, 21 Maret 2023 sedangkan kemenag ijtima terjadi pada Rabu (Pahing), 22 Maret 2023 M. selisih 1 hari antara web digital falak dengan kemenag.
- b. Terdapat perbedaan arah hilal pada web digital falak dengan kemenag. Pada web arah hilal berada di selatan sedangkan pada kemenag arah hilal berada di utara.
- c. Terdapat perbedaan antara posisi hilal dari web digital falak dengan kemenag. Web digital falak menunjukkan bahwa posisi hilal miring ke utara sedangkan kemenag miring ke selatan.
- d. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 58 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag

medapatkan hasil 31 menit 22,06 detik terdapat selisih 26 menit antara web dengan kemenag.

- e. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada  $-0^{\circ} 27'$  (hilal dibawah ufuk) sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $8^{\circ} 20' 53,69''$  terdapat selisih  $8^{\circ} 47' 53,69''$ .
- f. Terdapat perbedaan waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:32 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:39 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.
- g. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 00:23:01 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 00:23:00 WIB terdapat selisih 1 detik antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 6. Bulan Syawal

Hisab awal bulan syawal 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu =+7:00 Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.7  
Hisab Awal Bulan Syawal 1444 H.

<b>Keterangan</b>	<b>Web Digital Falak</b>	<b>Kemenag</b>
Awal Bulan	Jum'at Pahing, 21 April 2023	Jum'at Pahing, 21 April 2023
Ijtima Terjadi Pada	Kamis Legi, 20 April 2023	Kamis Legi, 20 April 2023
Jam Ijtima	11:04 WIB	11:12:25 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	03°27'	2° 01' 08.33"
Lama Hilal	14 menit	6 menit 57.67 detik
Matahari Terbenam	17:18 WIB	17:25:52 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan Syawal antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 14 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 6 menit 57,67 detik artinya terdapat selisih 7 menit 2,33 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada 3° 27' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 2° 01' 08,33" terdapat selisih 1° 25' 52" antara web dengan kemenag.

- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:18 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:25 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 11:04 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 11:12 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 7. Bulan Dzulqodah

Hisab awal bulan dzulqodah 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu =  $+7:00$       Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.8  
Hisab Awal Bulan Dzulqodah 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Ahad Pahing, 21 Mei 2023	Ahad Pahing, 21 Mei 2023
Ijtima Terjadi Pada	Jum'at Kliwon, 19 Mei 2023	Jum'at Kliwon, 19 Mei 2023
Jam Ijtima	22:47 WIB	22:53:08 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	$-02^{\circ}39'$	$-4^{\circ}13'03.45''$
Lama Hilal	49 menit	0 menit
Matahari Terbenam	17:11WIB	17:18:59

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan Dzulqodah antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil -11 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 0 menit artinya terdapat selisih -11 menit .
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada  $-2^{\circ} 39'$  (Hilal dibawah Ufuq) sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $-4^{\circ} 13' 03.45''$  terdapat selisih  $-1^{\circ} 34' 3.45''$  antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:11 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:18 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 22:47 WIB, sedangkan pada hasil

perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 22:53 WIB terdapat selisih 6 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 8. Bulan Dzulhijjah

Hisab awal bulan dzulhijjah 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu =  $+7:00$       Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.9  
Hisab Awal Bulan Dzulhijjah 1444 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Senin Legi, 19 Juni 2023	Senin Legi, 19 Juni 2023
Ijtima Terjadi Pada	Ahad Kliwon, 18 Juni 2023	Ahad Kliwon, 18 Juni 2023
Jam Ijtima	11:34 WIB	11:37:01 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	$02^{\circ}34'$	$1^{\circ}07'04.23''$
Lama Hilal	10 menit	4 menit 28.11 detik
Matahari Terbenam	17:13 WIB	17:21:34 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan dzulhijjah antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 10 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 4 menit 28,11 detik artinya terdapat selisih 5 menit 31 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil

perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada  $02^{\circ}34'$  sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $1^{\circ}07'$  terdapat selisih  $1^{\circ}27'$  antara web dengan kemenag.

- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:13 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:21 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 11:34 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 11:37 WIB terdapat selisih 3 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 9. Bulan Muharram

Hisab awal bulan muharram 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                      =  $+7:00$                       Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.10  
Hisab Awal Bulan Muharram 1445 H.

<b>Keterangan</b>	<b>Web Digital Falak</b>	<b>Kemenag</b>
Awal Bulan	Rabu Legi, 19 Juli 2023	Rabu Legi, 19 Juli 2023
Ijtima Terjadi Pada	Selasa Kliwon, 18 Juli 2023	Selasa Kliwon, 18 Juli 2023
Jam Ijtima	01:30 WIB	01:31:41 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	07°58'	6° 38' 46.02"
Lama Hilal	32 menit	24 menit 32.83 detik
Matahari Terbenam	17:20 WIB	17:27:53 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan muharram antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 32 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 24 menit 32.83 detik artinya terdapat selisih 7 menit 27 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada 7° 58' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 6° 38' 46.02" terdapat selisih 1° 19' 13,98" antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:27 WIB,



sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:20 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.

- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 01:30 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 01:31 WIB terdapat selisih 1 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

#### 10. Bulan Shafar

Hisab awal bulan shafar 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu =  $+7:00$       Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.11

Hisab Awal Bulan Shafar 1445 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Jum'at Legi, 18 Agustus 2023	Jum'at Legi, 18 Agustus 2023
Ijtima Terjadi Pada	Rabu Wage, 16 Agustus 2023	Rabu Wage, 16 Agustus 2023
Jam Ijtima	16:34 WIB	16:38:02 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	$01^{\circ}57'$	$0^{\circ} 23' 11.64''$
Lama Hilal	8 menit	1 menit 36.12 detik
Matahari Terbenam	17:22 WIB	17:30:06 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan shafar antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukan hasil 8 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 1 menit 36,12 detik artinya terdapat selisih 6 menit 24 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukan posisi ketinggian hilal berada pada  $01^{\circ}57'$  sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada  $0^{\circ} 23' 11.64''$  terdapat selisih  $1^{\circ} 33'$  antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:22 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:30 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 16:34 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 16:38WIB terdapat selisih 4 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

## 11. Bulan Rabiul Awal

Hisab awal bulan rabiul awal 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) =  $-7^{\circ}15'00''$       Bujur Tempat (BT) =  $112^{\circ}45'00''$

Zona Waktu                    =+7:00                    Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.12  
Hisab Awal Bulan Rabiul Awal 1445 H.

Keterangan	Web Digital Falak	Kemenag
Awal Bulan	Sabtu Kliwon, 16 September 2023	Sabtu Kliwon, 16 September 2023
Ijtima Terjadi Pada	Jum'at Wage, 15 September 2023	Jum'at Wage, 15 September 2023
Jam Ijtima	08:35WIB	08:39:45 WIB
Arah Hilal	Di Utara	Di Utara
Posisi Hilal	Miring ke Selatan	Miring ke Selatan
Ketinggian Hilal	$05^{\circ}05'$	$3^{\circ} 37' 02.81''$
Lama Hilal	20 menit	12 menit 58.37 detik
Matahari Terbenam	17:19WIB	17:26:32WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rabiul awal antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 20 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 12 menit 58.37 detik artinya terdapat selisih 7 menit 1,3 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada

05°05' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 3° 14' 35.55" terdapat selisih 1° 50' antara web dengan kemenag.

- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:19 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:26 WIB terdapat selisih 7 menit antara web dengan kemenag.
- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 08:35 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 08:39 WIB terdapat selisih 4 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

## 12. Bulan Rabiul Akhir

Hisab awal bulan rabiul akhir 1444 H antara web digital falak dan kemenag dengan markas Surabaya.

Lintang Tempat (LT) = -7°15'00"      Bujur Tempat (BT) = 112°45'00"

Zona Waktu                      =+7:00                      Tinggi Tempat = 10 Meter

Tabel 4.13  
Hisab Awal Bulan Rabiul Akhir 1445 H.

<b>Keterangan</b>	<b>Web Digital Falak</b>	<b>Kemenag</b>
Awal Bulan	Senin Kliwon, 16 Oktober 2023	Senin Kliwon, 16 Oktober 2023
Ijtima Terjadi Pada	Ahad Wage, 15 Oktober 2023	Ahad Wage, 15 Oktober 2023
Jam Ijtima	00:53 WIB	00:55:07 WIB
Arah Hilal	Di Selatan	Di Selatan

Posisi Hilal	Miring ke Utara	Miring ke Utara
Ketinggian Hilal	07°55'	6° 34' 29.67"
Lama Hilal	32 menit	24 menit 23.72 detik
Matahari Terbenam	17:15 WIB	17:23:02 WIB

Adapun hasil pengujian akurasi antara hisab awal bulan hijriah pada bulan rabiul akhir antara web digital falak dan kemenag adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan hasil perhitungan lama hilal antara web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Didalam web menunjukkan hasil 32 menit sedangkan dalam hasil perhitungan kemenag mendapatkan hasil 24 menit 23.72 detik artinya terdapat selisih 7 menit 36 detik
- b. Terdapat perbedaan ketinggian hilal antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada hasil perhitungan web menunjukkan posisi ketinggian hilal berada pada 07°55' sedangkan pada hasil perhitungan kemenag posisi ketinggian hilal berada pada 6° 34' 29.67" terdapat selisih 1° 20' antara web dengan kemenag.
- c. Terdapat selisih waktu terbenam matahari antara hasil perhitungan di web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web matahari terbenam pada pukul 17:15 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag matahari terbenam pada pukul 17:23 WIB terdapat selisih 8 menit antara web dengan kemenag.

- d. Terdapat perbedaan pada waktu ijtima antara hasil perhitungan web digital falak dengan hasil perhitungan kemenag. Pada perhitungan web waktu ijtima terjadi pada pukul 00:53 WIB, sedangkan pada hasil perhitungan kemenag waktu ijtima terjadi pada pukul 00:55 WIB terdapat selisih 2 menit antara web dengan perhitungan kemenag.

## **B. Analisa Akurasi Hisab Awal Bualn Hijriah Metode Ephemeris Berbasis Web Digital Falak**

Adapun hasil analisis akurasi yang dapat penulis jelaskan adalah sebagai berikut :

Awal bulan jumadil awal 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 2 detik, tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 12' 36,59''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 4 menit 55 detik.

Awal bulan jumadil awal 1444 H dengan markaz Dusun Prapattunggal Desa Deket Agung Kecamatan Sangapura Kabupaten Gersik juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 2 detik, tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 12' 36,59''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 4 menit 55 detik.

Awal bulan jumadil akhir 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih

mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 6 menit, tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 30' 39,23''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 1 menit.

Awal bulan rajab 1444 H masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih . lama hilal terdapat selisih 7 menit 41,68 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 18' 34,87''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 6 menit.

Awal bulan syaban 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 6 menit 58,86 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 21'$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 8 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 6 menit.

Awal bulan ramadhan 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari, waktu ijtima, dan terjadinya ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 26 menit, tinggi hilal pada web masih dibawah ufuk yakni  $-0^{\circ} 27'$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit, waktu ijtima terdapat selisih 1 menit dan terjadinya ijtima terjadi selisih 1 hari.

Awal bulan syawal 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 2,33 detik , tinggi hilal

terdapat selisih  $1^{\circ} 25' 52''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 8 menit.

Awal bulan Dzulqodah 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 2,33 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 25' 52''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 8 menit.

Awal bulan Dzulhijjah 1444 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 5 menit 31 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 27'$  , waktu terbenam matahari terdapat selisih 8 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 3 menit.

Awal bulan muharam 1445 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 27 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 19' 13,88''$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 1 menit.

Awal bulan shafar 1445 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 6 menit 24 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 33'$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 8 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 4 menit.



Awal bulan rabiul awal 1445 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 1,3 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 50'$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 7 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 4 menit.

Awal bulan rabiul akhir 1445 H juga masih belum akurat dari segi lama hilal, tinggi hilal, waktu terbenamnya matahari dan waktu ijtima masih mengalami selisih. Lama hilal terdapat selisih 7 menit 36 detik , tinggi hilal terdapat selisih  $1^{\circ} 20'$ , waktu terbenam matahari terdapat selisih 8 menit dan waktu ijtima terdapat selisih 2 menit.

Berdasarkan hasil perhitungan selama dua belas bulan ini diperoleh rata-rata ketinggian hilal  $1^{\circ} 16' 31,69''$ , Lama Hilal 5 menit 36 detik, Matahari terbenam 7 menit 75 detik, Waktu ijtima 4 menit 41 detik.

Dari hasil rata-rata dapat dianalisa hisab awal bulan hijriah metode ephemeris dari website digital falak masih belum layak dijadikan acuan dikarenakan bahwa menurut kriteria MABIMS terbaru seharusnya ketinggian hilal minimal  $3^{\circ}$  namun ketinggian hilal pada website hanya  $1^{\circ} 16' 31,69''$ .

Jika diamati secara keseluruhan pada hisab hijriah metode ephemeris selama dua belas bulan yang penulis teliti ketidak akuratan terjadi di lama hilal, tinggi hilal, terbenam matahari dan waktu ijtima. Hal ini disebabkan karena ketidak akuratan pada program mengetahui lama hilal, tinggi hilal, terbenam matahari dan waktu ijtima yang terdapat pada web digital. Sehingga mengakibatkan ketidak akuratan dalam hal tersebut.

Pada bulan ramadhan 1444H mengalami hal yang sama namun ada tambahan di waktu terjadinya ijtima dikarenakan konversi yang terdapat pada program tidak akurat. Sehingga terjadi selisih 1 hari lamanya waktu ijtima terjadi.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang berhasil penulis teliti terkait hisab awal bulan hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf adalah sebagai berikut:

1. Hisab awal bulan hijriah metode ephemeris dari website digital falak masih belum layak dijadikan acuan dikarenakan bahwa menurut kriteria MABIMS terbaru seharusnya ketinggian hilal minimal  $3^\circ$  namun ketinggian hilal pada website hanya  $1^\circ 16' 31,69$
2. Penentuan awal bulan hijriah selama dua belas bulan dengan menggunakan metode ephemeris pada web digital falak belum akurat dari segi hasil lama hilal, ketinggian hilal, waktu terbenam matahari serta waktu ijtima. Hal ini disebabkan karena adanya ketidak akuratan pada program algoritma mengetahui lama hilal, ketinggian hilal, waktu ijtima, waktu terbenam matahari.
3. Pada awal bulan ramadan 1444 H selisih satu hari ijtima awal bulan. Hal ini dikarenakan konversi yang berada pada algoritma yang kurang akurat sehingga mengakibatkan terjadinya selisih tersebut.

## B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan teliti terkait hisab awal bulan hijriah metode ephemeris berbasis web digital falak kedepannya ialah sebagai berikut :

1. Perlu adanya perbaikan hasil keakuratan perhitungan awal bulan metode ephemeris yang terdapat pada web digital falak dari segi hasil lama hilal, ketinggian hilal, waktu terbenam matahari serta waktu ijtima.
2. Perlu adanya perbaikan konversi pada awal bulan ramadan 1444 H metode ephemeris pada web digital falak.
3. Perlu adanya tampilan hingga kedetik pada kesimpulan hisab awal bulan hijriah metode ephemeris web digital falak.
4. Perlu adanya apresiasi Kementerian Agama maupun pegiat falak tidak hanya digunakan dikomunitas maupun individu melainkan juga digunakan dalam masyarakat umum sebagai sarana dalam perkembangan ilmu falak dalam penentuan hisab awal bulan hijriah.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Maraghi, Ahmad Musthafa, 2006, Tafsir Al-Maraghi, Jilid 1, Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah, Cet. II.
- Anggara, Dameis Surya, and Candra Abdillah. "Metode Penelitian." Unpam Press, 2019.
- Armanda, Nanang Syaggap. "Penentuan Awal Dan Akhir Bulan Ramadhan Perspektif Ephemeris Dan Tuan Guru Haji Bayanul Arifin Akbar Pengasuh Pondok Pesantren Baiturridwan Kelurahan Pagutan Kecamatan Mataram Kota Mataram." PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2017.
- Ashidiqi, Iqnaul Umam. "Hisab Awal Bulan Kamariah Kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf." Skripsi-UIN Walisongo, 2017.
- . "Irsyadul Murid Hisab Of The Beginning Islamic Lunar Month On Digital Falak Web-Based." *Syariah: Jurnal Hukum dan Pemikiran* 19, no. 2 (November 27, 2019): 141.
- Asrini, Asrini. "Studi Komparatif Hisab Kontemporer Ephemeris Dan Algoritma." PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2021.
- Azhari, Susiknan. *Hisab & Rukyat: Wacana Untuk Membangun Kebersamaan Di Tengah Perbedaan*. Pustaka Pelajar, 2007.
- Bashori, Muhammad Hadi. *Bagimu Rukyatmu Bagiku Hisabku*. Pustaka Al-Kautsar, 2016.
- . *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori Dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah & Gerhana*. Pustaka Al Kautsar, 2015.
- Depag, R. I. "Pedoman Perhitungan Awal Bulan Kamariah, Cet II." Jakarta: Ditbinbapera (1995).
- Fadhallah, R. A., and S. Psi. *Wawancara*. UNJ PRESS, 2021.
- Hastanti, Rulia Puji, and Bambang Eka Purnama. "Sistem Penjualan Berbasis Web (e-Commerce) Pada Tata Distro Kabupaten Pacitan." *Bianglala Informatika* 3, no. 2 (2015).
- Hermawan, Iwan. *Teknik Menulis Karya Ilmiah Berbasis Aplikasi Dan Metodologi*. Hidayatul Quran, 2019.
- Ibrahim, Adelina, and Arisandy Ambarita. "Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada PDAM Kota Ternate." *IJIS- Indonesian Journal On Information System* 3, no. 1 (2018).

- Izuddin, Ahmad. "Ilmu Falak Praktis; Metode Hisab-Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya." Semarang: Pustaka al-Hilal (2012).
- Kurniansyah, M. Iqbal, and Sinar Sinurat. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Server Hosting Dan Domain Terbaik Untuk WEB Server Menerapkan Metode VIKOR." *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)* 2, no. 1 (2020): 14–24.
- Kusumawati, Tyas. "Pembuatan Media Promosi Berbasis Website Pada Graha Prima Restaurant Pacitan." In *Seruni-Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika Dan Komputer*. Vol. 2, 2013.
- Ma'ruf, Tholhah, And Zahrotun Niswah. "Uji Akurasi Kompas Arah Kiblat Dalam Aplikasi Android 'Digital Falak' Versi 2.0. 8 Karya Ahmad" (N.D.).
- Ma'ruf, Tholhah, And Bangkit Riyanto. "Studi Analisis Algoritma Waktu Sholat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad" (N.D.).
- Masroeri, A. Ghozali. "Rukyatul Hilal, Pengertian Dan Aplikasinya." makalah disampaikan dalam Musyawarah Kerja dan Evaluasi Hisab Rukyat tahun (2008): 27–29.
- Muhyiddin, Khazin. "Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik." Yogyakarta: Buana Pustaka (2004).
- Mukarram, Akh. *Ilmu Falak : Dasar-Dasar Hisab Praktis*. Grafika Media : Sidoarjo, 2017.
- Mustika, Wida Prima, Mardian Mardian, and Rinawati Rinawati. "Analitical Hierarchy Process Untuk Menganalisa Faktor Pemilihan Web Browser Pada Desktop." *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)* 2, no. 1 (2018): 83–93.
- Nawawi, Abd Salam. "Ilmu Falak Praktis." Surabaya: Imtiyaz (2016).
- Ningsih, Endang Retno. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Desktop Web Browser Menggunakan Metode Analitc Hierarchy Process (Ahp)." *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen* 2, no. 1 (2014).
- Ramdhan, Muhammad. *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara, 2021.
- Ri, Departemen Agama. "Al-Qur'an Dan Tafsirnya." Jakarta: Lentera Abadi (2010).
- Saragih, Richy Rotuahta. "Pemrograman Dan Bahasa Pemrograman." *Praktek Otomasi Perkantoran* (2016).
- Sasmita, Rimba Sastra. "Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar." *Jurnal pendidikan dan konseling* 2, no. 1 (2020): 99–103.

- Sawarjuwono, Tjiptohadi, and Agustine Prihatin Kadir. "Intellectual Capital: Perlakuan, Pengukuran Dan Pelaporan (Sebuah Library Research)." *Jurnal akuntansi dan keuangan* 5, no. 1 (2003): 35–57.
- Shadiq, Sriyatin. "Perkembangan Hisab Rukyah dan Penetapan Awal Bulan Qomariyah dalam Menuju Kesatuan Hari Raya." Surabaya: Binallmu (1995).
- Soejono, Ajie Wibowo, Arief Setyanto, and Amir Fatah Sofyan. "Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale (Studi Kasus: Website UNRIYO)." *Respati* 13, no. 1 (2018).
- Solichin, Achmad. *Pemrograman Web Dengan PHP Dan MySQL*. Penerbit Budi Luhur, 2016.
- Strauss, Anselm, and Juliet Corbin. "Penelitian Kualitatif." Yogyakarta: Pustaka Pelajar (2003).
- Sudarsono, Blasius. "Memahami Dokumentasi." *Acarya Pustaka: Jurnal Ilmiah Perpustakaan Dan Informasi* 3, no. 1 (2017): 47–65.
- Tatmainul Qulub, Siti. "Ilmu Falak: Dari Sejarah Ke Teori Dan Aplikasi." Cet. I: Rajawali Pers (2017).
- Widagdo, Putut Pamilih, Havaluddin Havaluddin, Hario Jati Setyadi, Medi Taruk, and Herman Santoso Pakpahan. "Sistem Informasi Website Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman." In *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi)*, 3:5–9, 2018.
- Website :  
 Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, *Data Pengguna Internet 2022 di Indonesia* <https://apjii.or.id/survei>
- PondokMangali, SoftwareSaf, <https://pondokmangli.wordpress.com/2013/04/01/software-aplikasi-falak-saf/>
- Ahmad Tolhah Maruf, *Interface akhir Bulan*, <https://www.digitalfalak.com/>.