

**TELAAH MENGENAI SYAFAQ ABYADH  
TERHADAP AWAL WAKTU ISYA PERSPEKTIF  
ASTROFOTOGRAFI**

**(Studi Kasus di Pantai Jomblom Kendal, Pantai  
Empurancak Jepara, dan Pantai Cipta Semarang)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Hukum Strata Satu (S.1)



Disusun Oleh :

**Aminudin Noosy**

**1802046074**

**PRODI ILMU FALAK**

**FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2022**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Ahmad Syifaal Anam, S.HI, M.H

NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. :-

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Aminudin Noosy

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

Di Semarang

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Setelah selesai meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini kami kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Aminudin Noosy

NIM : 1802046074

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Telaah Mengenai Syafaq Abyadh Terhadap Awal Waktu Isya Perspektif Astrofotografi (Studi Kasus di Pantai Jomblo Kendal, Pantai Empuranek Jepara, dan Pantai Cipta Semarang)**

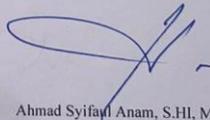
Dengan ini kami mohon kiranya skripsi mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadikan maklum dan kami mengucapkan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**

Semarang, 7 Desember 2022

Pembimbing I



Ahmad Syifaal Anam, S.HI, M.H

NIP. 19800120 200312 1 001

Siti Rofi'ah, M.H, M.Si.

**NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp :-

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Aminudin Noosy

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

Dj Semarang

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Setelah selesai meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini kami kirimkan naskah skripsi saudara :

Nama : Aminudin Noosy

NIM : 1802046074

Jurusan : Ilmu Falak

Judul Skripsi : **Telaah Mengenai Syafaq Abyadh Terhadap Awal Waktu Isya Perspektif Astrofotografi (Studi Kasus di Pantai Jomblom Kendal, Pantai Empurancak Jepara, dan Pantai Cipta Semarang)**

Dengan ini kami mohon kiranya skripsi mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian harap menjadikan maklum dan kami mengucapkan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**

Semarang, 7 Desember 2022

Pembimbing II



Siti Rofi'ah, M.H, M.Si.

NIP. 19860106 201503 2 003

## PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

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

### PENGESAHAN

Nama : Aminudin Noosy  
NIM : 1802046074  
Judul : Telaah Mengenai *Syafaq Abyadh* Terhadap Awal Waktu Isya Perspektif Astofotografi (Studi Kasus di Pantai Jomblo Kendal, Pantai Empuranck Jepara, dan Pantai Cipta Semarang)

Telah dimunaqasahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dan dinyatakan **LULUS**, pada tanggal:

21 Desember 2022

Dan dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) tahun akademik 2022/2023.

Semarang, 26 Desember 2022

Dewan Penguji

Ketua Sidang

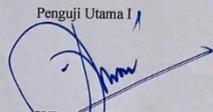
Sekretaris Sidang

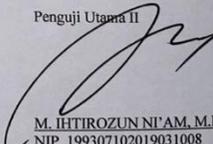
  
MUHAMMAD ICHROM, M.S.I.  
NIP. 198409162019031003

  
SITI ROFI'AH, M.H.  
NIP. 198601062015032003

Penguji Utama I

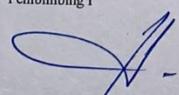
Penguji Utama II

  
SUPANGAT, M.Ag.  
NIP. 197104022005011004

  
M. IHTIROZUN NI'AM, M.H.  
NIP. 199307102019031008

Pembimbing I

Pembimbing II

  
AHMAD SYIFA'UL ANAM, SHL, MH.  
NIP. 198001202003121001

  
SITI ROFI'AH, M.H.  
NIP. 198601062015032003

## MOTTO

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي  
الْأَلْبَابِ: ١٩٠ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ  
وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ...: ١٩١

*Sesungguhnya, dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang, terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi...*

*(QS. Ali Imran [3]: 190-191)*

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, atas rahmat karunia dan izin Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis ingin mempersembahkan skripsi ini untuk :

**Kedua orang tua penulis (Bapak Sholehul Hadi dan Ibu Wakhidatul Fajriyah)** sosok yang senantiasa memotivasi dan memberikan semangat ketika penulis menghadapi rintangan untuk menggapai cita-cita, serta doa dan ridho yang selalu dipanjatkan untuk kebaikan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan keberkahan disepanjang umurnya. Amin.

**Saudara kandung penulis (Shofa Aldama, Ahmad Kamal Taufiqy, dan Jauhar Faza Noor)** terimakasih telah menjadi sosok terpenting bagi hidup penulis untuk terus berjuang, semangat, dan pantang menyerah menjalani kehidupan. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan memudahkan segala urusan mereka. Amin.

**Orang tua ideologis: para Kyai dan Guru** yang juga menjadi sosok penting bagi hidup penulis karena setia membimbing penulis dari dulu, sekarang, dan waktu yang akan datang. Doa dan ridho ilmunya yang selalu penulis harapkan. Semoga beliau semua senantiasa diberikan kesehatan dan berlimpah keberkahan. Amin.

**Support system sejati (Selma Salsabila Andini)** sosok yang tak kenal lelah menyemangati agar diri ini selalu bangkit untuk mengejar cita-cita dan mimpi sehingga menjadi sosok yang

berguna bagi sesama. Semoga kelak kita bisa hidup bersama.  
Amin.

**Sahabat seperjuangan khususnya ubanisme (Yusuf Nur Qolbi, Muhammad Afan Nur Atqiya, Ibnu Nur Rohman Wachid, dan Fika Afhamul Fuscha)** penulis sangat mengucapkan terimakasih banyak kepada mereka yang selalu setia menemani dan sangat membantu penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini dari segi jasmani maupun rohani, semoga kalian sukses dan bahagia di dunia dan akhirat. Amin.

# DEKLARASI

## DEKLARASI

Dengan penuh tanggung jawab dan kejujuran, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dari referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 7 Desember 2022

Deklarator



Aminudin Noosy

NIM : 1802046074

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

### A. Konsonan Tunggal

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

### B. Konsonan Rangkap

Huruf konsonan rangkap atau huruf mati yang diletakkan beriringan karena kemasukan harakat tasydid atau sedang dalam keadaan syaddah dalam penulisan latin ditulis dengan merangkap dua huruf tersebut, misalnya: *بَيَّنَّ* = *bayyana*

## C. Vokal

### 1. Vokal Pendek

◌َ ditulis “a”, misalnya فَتَحَ (*fataha*)

◌ِ ditulis “i”, misalnya عَلِمَ (*alima*)

◌ُ ditulis “u”, misalnya يَذْهَبُ (*yadzhabu*)

### 2. Vokal Rangkap

◌َ + يِ ditulis “ai”, misalnya كَيْفَ (*kaifa*)

◌َ + وُ ditulis “au”, misalnya حَوْلَ (*haulau*)

### 3. Vokal Panjang

◌َ + أَ ditulis a>, misalnya قَالَ (*qa>la*)

◌ِ + يِ ditulis i>, misalnya قِيلَ (*qi>la*)

◌ُ + وُ ditulis u>, misalnya يَقُولُ (*yaqu>lu*)

## D. Kata Sandang

Kata sandang (..أَلْ) dibagi menjadi dua yaitu *al-Qamariah* dan

*al-Syamsiyah*. *Al-Qamariah* ditulis dengan أَلْ misalnya الْقَمَرُ =

*al-Qamar*. *Al-Syamsiyah* ditulis dengan huruf “a” ditambah dengan huruf pertama setelah (أل), misalnya الصَّاعَةُ = *ash-shana>'ah*. Kata “al” ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

### **E. Syaddah**

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطَّبُّ = *at-thibb*.

### **F. Ta' Marbutah**

Setiap ta' marbutah ditulis dengan “h” pada akhir kalimat, misalnya الْمَعِيشَةُ الطَّبِيعِيَّةُ = *al-ma'i>syah ath-thabi>'iyah*.

Dan ditulis “t” apabila di tengah kalimat, misalnya زَكَاةُ الْمَالِ = *zaka>t al-ma>l*.

## ABSTRAK

Para Ulama bersepakat bahwa awal waktu salat Isya adalah mulai dari hilangnya *syafaq ahmar*. Namun seiring berkembangnya zaman, meningkatnya polusi cahaya di perkotaan memengaruhi tak terlihatnya bentangan langit malam sehingga hilangnya *syafaq* di ufuk Barat yang menjadi ketentuan masuknya awal salat Isya tidak bisa teramati dengan jelas.

Dengan itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian bagaimana pengamatan dan penentuan awal waktu Isya dengan menggunakan teknik astrofotografi di tiga tempat dengan tingkat kecerlangan langit (skala *bortle*) yang berbeda mulai dari yang terendah (hitam/kelas 1: pantai Jomblo Kendal) sedang (hijau/kelas 4: pantai Empurancak Jepara) hingga tertinggi (merah/kelas 7: pantai Cipta Semarang) yang berpedoman pada ketentuan Kemenag RI dengan ketinggian Matahari  $-18^\circ$  untuk mencari hilangnya *syafaq ahmar* dan munculnya *syafaq abyadh*. Penelitian yang penulis gunakan adalah penelitian lapangan dengan pendekatan kualitatif. Data primernya berupa foto *timelapse syafaq* yang dilakukan di tiga lokasi dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda. Data sekundernya berasal dari jadwal waktu Isya Kemenag RI serta dokumen penunjang lainnya.

Penelitian ini menghasilkan dua temuan. Pertama, ditemukannya beberapa faktor antara lain; polusi cahaya, cuaca, hingga awan dan hujan yang memengaruhi cepat-lambat hilangnya cahaya *syafaq* di daerah dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda-beda. Kedua, dari ketiga lokasi yang penulis uji, lokasi sempurna yang paling layak digunakan pengamatan *syafaq* dengan metode astrofotografi untuk penentuan awal waktu Isya dengan ketinggian Matahari  $-18^\circ$  adalah pantai Empurancak Jepara (kecerlangan langit berwarna hijau ke bawah/kelas 4 ke bawah).

**Kata kunci :** *Syafaq Abyadh, Syafaq, Astrofotografi, Isya*

## ABSTRACT

The Ulama agreed that the beginning of the Isya prayers is to start from the disappearance of the *syafaq ahmar*. But with the times, increased light pollution in cities affect the invisibility of the night sky so the disappearance of *syafaq* on the Western horizon which became the provision for the initial entry of Isya prayers cannot be observed clearly.

With that, the author is interested in researching how to observe and determine the beginning of Isya time using astrophotography techniques in three places with different levels of sky brightness (*bortle* scale) ranging from the lowest (black/class 1: Jomblom Kendal beach) medium (green/class 4: Empurancak Jepara beach) to the highest (red/class 7: Cipta Semarang beach) which are guided by the provisions of the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia with a Sun height of  $-18^\circ$  to search for the disappearance of *syafaq ahmar* and the appearance of *syafaq abyadh*. The research that the author uses is field research with a qualitative approach. The primary data is in the form of *timelapse syafaq* photos conducted in three locations with different sky brightness levels. The secondary data comes from the Isya schedule of the Ministry of Religion of the Republic of Indonesia and other supporting documents.

This research resulted in two findings. First, several factors were found, including; light pollution, weather, to clouds and rain that affects the rapid loss of light *syafaq* in areas with varying degrees of sky brightness. Secondly, of the three locations that the author tested, the perfect location most worthy of *syafaq's* observations by astrophotography method for the initial determination of Isya time with the Sun's height  $-18^\circ$  is the beach of Empurancak Jepara (the sky's brightness is green and below/fourth grade and below).

**Keywords: Syafaq Abyadh, Syafaq, Astrophotography, Isya**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa atas segala taufiq dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Telaah Mengenai Syafaq Abyadh Terhadap Awal Waktu Isya Perspektif Astrofotografi (Studi Kasus Di Pantai Jomblom Kendal, Pantai Empurancak Jepara, Dan Pantai Cipta Semarang)” yang disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S.1) Fakultas Syari’ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada semua pihak yang andil dan membimbing dalam proses penyusunan skripsi ini meskipun penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dari hasil penelitian yang telah penulis lakukan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis bapak Sholehul Hadi dan ibu Wakhidatul Fajriyah serta segenap keluarga, berkat ketulusan doa dan kasih sayang serta dukungan mereka yang begitu besar kepada penulis, sehingga penulis bisa menuntaskan tugas akhir ini dengan penuh semangat.
2. Ahmad Syifa’ul Anam, MH. selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini serta tak hentinya memberikan motivasi dan saran kepada penulis. Dengan kesabaran dan keikhlasan beliau alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

3. Siti Rofi'ah, M.H, M.Si. selaku dosen pembimbing II sekaligus dosen wali studi penulis yang selalu berkenan memberikan motivasi dan arahan selama masa perkuliahan serta bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengkoreksi skripsi penulis. Dengan kesabaran dan keikhlasan beliau alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang, terimakasih atas terciptanya sistem akademik serta menjadikan UIN Walisongo sebagai Universitas yang berbasis kesatuan ilmu pengetahuan.
5. Dr. H. Muhammad Arja Imroni, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta Dr. H. Ali Imron, M.Ag. selaku wakil Dekan I, H. Tolkhah, M.A. selaku wakil Dekan II, dan Dr. K.H. Ahmad Izzuddin, M.Ag. selaku wakil Dekan III beserta para staff yang telah membekali berbagi pengetahuan dan memberikan fasilitas selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Ahmad Munif, M.Si, selaku Ketua Jurusan Prodi Ilmu Falak dan Sekretaris Jurusan Dr. Fakhruddin Aziz Lc, M.A. terimakasih atas segala pembelajaran yang diberikan.
7. Para bapak dan ibu Dosen serta para pegawai civitas akademik Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, terimakasih telah memberikan pengetahuan dan ilmu dalam masa perkuliahan sehingga penulis mempunyai bekal untuk masa depan.
8. Keluarga besar LPM Justisia khususnya angkatan Mafia Aksara 2018 sebagai keluarga pertama saat masuk di UIN Walisongo,

berkat kalian penulis bisa mengetahui cara bertahan hidup di kerasnya kota Semarang.

9. Sahabat Ubanisme: Yusuf Nur Qolbi, Muhammad Afan Nur Atqiya, dan Ibnu Nur Rahman Wachid, yang selalu ada dan mencegah otak penulis menjadi gila karena kekonyolan dan kekompakan kalian penulis tetap menjadi orang yang waras. Semoga kita selalu didekatkan sampai kita tua.
10. Fika Afhamul Fuscha yang selalu memberikan dorongan semangat untuk tetap fokus dan selalu mengingatkan untuk terus menyelesaikan skripsi ini dan juga memberikan beberapa referensi untuk kebutuhan penulis dalam menyusun skripsi ini. Terimakasih yai.
11. Selma Salsabila Andini partner kerja yang selalu mau meluangkan waktunya untuk mendengar keluh kesah dan selalu memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini. Semoga kelak kita tetap menjadi partner abadi.
12. Kepada teman-teman yang ikut membantu penulis mondar-mandir dalam penelitiannya baik yang sudah lulus ataupun yang masih berjuang: Yusuf, Afan, Benu, Fika, Husni, Zubair, Habib. Terimakasih sudah sangat membantu meski upahnya hanya sebatas makan. Semoga semua amal dan kebaikan kalian mendapat balasan yang berlimpah serta barokah.

Penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan berharap kepada Allah semoga kalian semua selalu diberikan keberkahan dan kebahagiaan dunia akhirat atas segala kebaikan yang telah penulis terima. Penulis menyadari bahwa penelitian dalam bentuk skripsi ini masih banyak kurangnya, akan tetapi penulis berharap

semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan khususnya bagi para pembaca, Aamin.

Semarang, 2 Desember 2022

Penulis



**Aminudin Noosy**

**NIM. 1802046074**

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
DEKLARASI .....	viii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN .....	ix
ABSTRAK .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiv
DAFTAR ISI .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	20
A. Latar Belakang .....	20
B. Rumusan Masalah .....	32
C. Tujuan Penelitian .....	32
D. Manfaat Penelitian .....	32
E. Telaah Pustaka .....	33
F. Metode Penelitian .....	38
G. Sistematika Penulisan .....	42
BAB II AWAL WAKTU ISYA MENURUT FIQIH DAN ASTRONOMI .....	44
A. Dasar Hukum Awal Waktu Isya .....	44
B. Awal Waktu Isya Perspektif Fiqih dan Astronomi .....	48
C. Syafaq Ahmar dan Syafaq Abyadh .....	54
D. Astrofotografi .....	60

BAB III OBSERVASI SYAFAQ ABYADH DENGAN TEKNIK ASTROFOTOGRAFI PADA TIGA TITIK ZONA KECERLANGAN LANGIT DI PANTAI JOMBLONG, PANTAI EMPURANCAK, DAN PANTAI CIPTA .....	65
A. Mekanisme Penggunaan Astrofotografi Pada Penentuan Awal Waktu Isya.....	65
B. Konsep Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI menggunakan Astrofotografi Pada Tiga Titik Zona Kecerlangan Langit di Pantai Jombong Kendal, Pantai Empurancak Jepara, dan Pantai Cipta Semarang .....	83
BAB IV ANALISIS PENENTUAN AWAL WAKTU ISYA KEMENAG RI MENGGUNAKAN CITRA ASTROFOTOGRAFI DI TIGA LOKASI ZONA KECERLANGAN LANGIT YANG BERBEDA .....	99
A. Analisis Munculnya Syafaq Abyadh Pada Tiga Titik Zona Kecerlangan Langit Berbeda Menggunakan Teknik Astrofotografi.....	99
B. Uji Akurasi Awal Waktu Isya Kemenag RI Menggunakan Citra Astrofotografi Dari Syafaq Abyadh di Tiga Lokasi Zona Kecerlangan Langit Berbeda (Pantai Jombong, Pantai Empurancak, Pantai Cipta).....	117
BAB V PENUTUP .....	155
A. Kesimpulan .....	155
B. Saran .....	158
C. Penutup.....	159
DAFTAR PUSTAKA .....	160
LAMPIRAN .....	165
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	169

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mengetahui masuknya awal waktu salat merupakan hal yang sangat penting bagi umat Islam karena sangat berkaitan dengan syarat sah menjalankannya, bahkan hal ini tidak ada perbedaan untuk orang *awam* (orang biasa yang tidak mengetahui detail tentang hukum Islam).

Salat lima waktu tidak dikerjakan kapanpun sesuai dengan kemauan kita sendiri, melainkan terdapat penentuan awal waktu dan akhir waktunya sebagai pegangan umat Islam agar mempermudah melaksanakannya. Bahkan secara syariat, dalam menunaikan kelima waktu salat tersebut kaum Muslim terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan sesuai dengan pemahaman ayat-ayat Al-Qur'an maupun Hadits tentang waktu salat.<sup>1</sup>

Penentuan secara akurat waktu salat Zuhur, Asar dan Magrib mungkin tidak terlalu sulit dikarenakan pergerakan Matahari dapat diukur dengan panjang bayangan yang terlihat jelas di siang hari. Namun, ada beberapa kesulitan dalam penentuan yang tepat untuk waktu salat Subuh dan Isya

---

<sup>1</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern* (Suara Muhammadiyah, 2007), 63.

dikarenakan Matahari berada dibawah horizon. Sehingga pengukuran bayangan tidak bisa dilihat dan ditampilkan.<sup>2</sup>

Para Ulama bersepakat bahwa awal waktu salat Isya adalah mulai dari hilangnya *syafaq ahmar* (mega merah dilangit).<sup>3</sup> Sedangkan secara astronomis, saat Matahari terbenam cahaya langit berwarna kuning kemerah-merahan yang semakin lama menjadi merah kehitam-hitaman hingga lebih gelap lagi karena Matahari semakin kebawah, sehingga bias partikel semakin berkurang. Kejadian itulah yang dikenal sebagai cahaya senja atau dalam ranah astronomi disebut sebagai peristiwa *twilight*.<sup>4</sup>

Kamera merupakan sebuah alat optik yang membantu kita untuk mengabadikan apa saja yang kita lihat di depan mata dengan hasil berupa gambar agar bisa diingat sepanjang masa. Kamera juga bisa digunakan untuk memotret indahnya benda-benda yang terbentang di langit dan angkasa, seperti Matahari, Bulan, bintang, planet, hingga peristiwa benda-benda langit lainnya yang mampu dijangkau dan ditangkap oleh kamera. Teknik yang biasa digunakan untuk memotret benda-benda langit tersebut biasa disebut dengan fotografi astronomi atau sering dikenal dengan astrofotografi.

Tempat yang jauh dari perkotaan (gelap dan minim cahaya) serta memiliki tingkat polusi cahaya yang rendah

---

<sup>2</sup> M Asep Rizkiawan, Rosalina Rosalina, and Emilia Roza, "TEKNIK MENENTUKAN WAKTU HILANGNYA SYAFAQ (CAHAYA MERAH) MENGGUNAKAN SQY QUALITY METER (SQM) DENGAN METODE TITIK POTONG (CUTOFF)," *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 2 (2021): 104.

<sup>3</sup> Shohih Fiqh Sunnah Karya Syaikh Abu Malik Kamal Bin Sayyid Salim, 237-249/I.

<sup>4</sup> Abd Rachim, *Ilmu Falak* (Yogyakarta: Liberti, 1983), 39.

seperti di daerah pedesaan, pedalaman, hutan, pantai, laut, dan tempat-tempat lain yang jauh dari pemukiman sangat berguna untuk tempat pengamatan *syafaq* dengan teknik astrofotografi yang mana muncul dan hilangnya *syafaq* merupakan pertanda awal masuknya waktu Magrib dan Isya.

Seiring berkembangnya zaman banyak populasi manusia yang membangun peradaban berupa tempat tinggal baik individu maupun berkelompok, hal tersebut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tak terlihatnya bentangan langit malam karena terus meningkatnya polusi cahaya disebabkan pendar lampu perkotaan. Dengan bantuan alat optik kamera dan situs *Light Pollution Map* yang bisa mendeteksi tingkat kecerlangan langit, memudahkan penulis untuk mendeteksi tingkat kualitas langit yang memungkinkan untuk dijadikan observasi. Situs yang mengacu pada *skala Bortle*<sup>5</sup> dengan citra satelit resolusi rendah bernama VIIRS<sup>6</sup> ini dapat digunakan untuk memantau keadaan lingkungan seperti awan, suhu permukaan laut, angin kutub, vegetasi, api, es, polusi udara, dan aplikasi lainnya.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Skala Bortle adalah skala yang terdiri dari sembilan tingkatan yang mengukur kecerahan langit malam dari lokasi tertentu. Penemunya yaitu John E. Bortle membuat skala ini dan menerbitkannya dalam majalah *Sky & Telescope* edisi Februari 2001 untuk membantu para ahli astronomi amatir menilai kegelapan sebuah langit di kawasan cerapan, dan untuk membandingkan kegelapan di antara kawasan cerapan. Diakses dari laman [Skala Bortle – Langit Gelap \(apadilangit.com\)](http://Skala Bortle – Langit Gelap (apadilangit.com))

<sup>6</sup> VIIRS (*Visible infrared Imaging Radiometer Suite*) merupakan salah satu instrumen yang dibawa oleh satelit Suomi NPP (*National Polar-Orbiting Partnership*) yang diluncurkan pada tanggal 28 Oktober 2011.

<sup>7</sup> Diakses dari laman [https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application\\_data/default/pages/about\\_NPP\\_VIIRS.html](https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_NPP_VIIRS.html)



Gambar 1.1 Skala bortle<sup>8</sup>

Skala *Bortle* terdiri dari 9 kelas atau tingkatan, tingkat terendah merupakan langit paling gelap dan tingkatan paling atas yaitu langit paling terang seperti halnya di tengah kota, namun yang akan penulis ambil sebagai data penelitian hanya 3 tingkatan saja yang merupakan awal, tengah, dan akhir dari tingkatan skala *Bortle* tersebut :

- a. Kelas 1 (Warna Hitam) : Situs langit gelap luar biasa (*Excellent Dark-Sky Site*). Pada tingkatan ini langit malam masih sangat minim akan polusi cahaya serta banyak rasi bintang yang dapat terlihat oleh mata telanjang.
- b. Kelas 4 (Warna Hijau) : Transisi Pedesaan / Pinggiran Kota (*Rural / Suburban Transition*). Pada tingkatan ini beberapa polusi cahaya terlihat di cakrawala dan rasi

---

<sup>8</sup> Diakses dari laman <https://langitgelap.apadilangit.com/skala-bortle/>

bintang masih bisa terlihat namun agak redup dan samar.

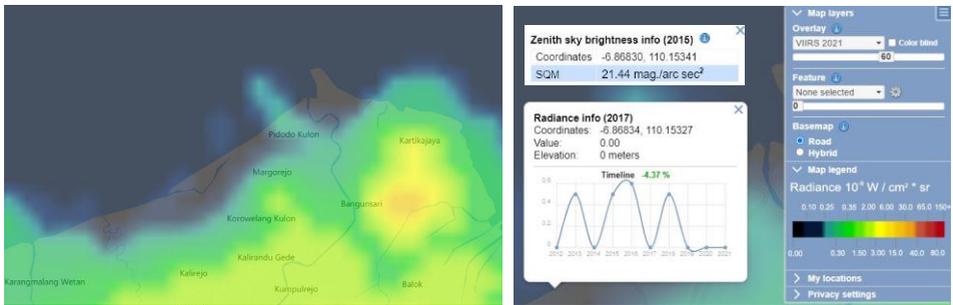
- c. Kelas 7 (Warna Merah) : Transisi Pinggiran Kota / Perkotaan (*Suburban / Urban Transition*). Pada tingkat ini langit malam sudah berwarna abu-abu karena pendar dari polusi cahaya dari segala arah dan galaksi Bima Sakti hampir atau sama sekali tidak terlihat.<sup>9</sup>

Dalil-dalil, penjelasan waktu, hingga berbagai tinjauan astronomis diatas hanya menerangkan fenomena alam ketika masuk awal waktu Isya yang mana bisa saja keterangan tersebut masih dibutuhkan observasi untuk mengkaji ulang waktu salat Isya berdasarkan pengetahuan astronomi terkait keberadaan Matahari (cahaya *syafaq*) agar lebih bisa dipahami.

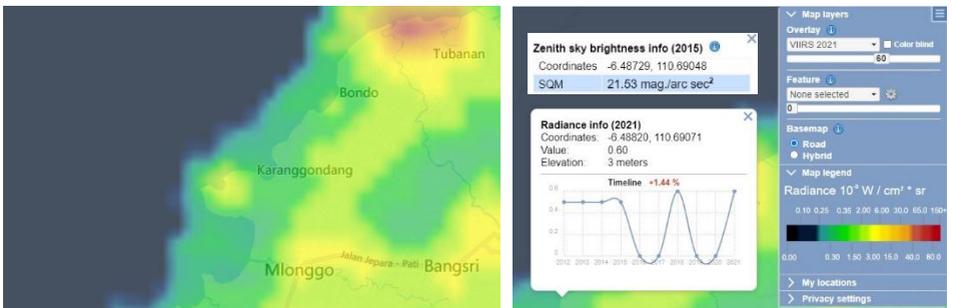
Maka dari itu sebagai pembanding tiga tingkatan zona kecerlangan langit diatas untuk mengamati muncul dan hilangnya *syafaq*, penulis menggunakan tiga lokasi pantai daerah Utara yang berbeda tingkat kecerlangan langitnya berdasarkan situs *Light Pollution Map* sebagai perbandingan yaitu di pantai Jomblom Kabupaten Kendal (zona hitam/kelas 1), pantai Empurancak Kabupaten Jepara (zona hijau/kelas 4), dan pantai Cipta Kota Semarang (zona merah/kelas 7).

---

<sup>9</sup> John E. Bortle, "Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale", *Majalah Sky & Telescope*, 18 Juli 2006, AAS Sky Publishing. Diakses pada 20 Mei 2022



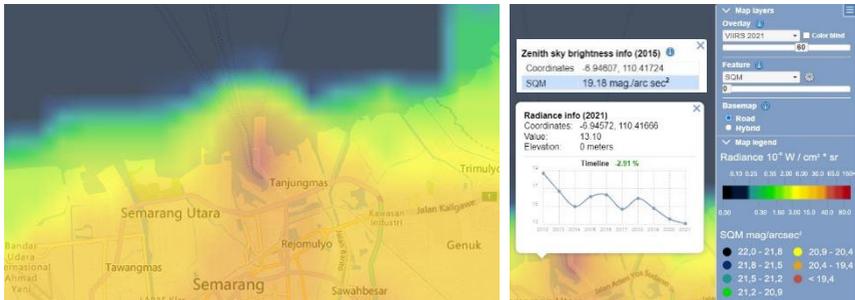
Gambar 1.2 tingkat polusi cahaya pantai Jomblo Kendal<sup>10</sup>



Gambar 1.3 : tingkat polusi cahaya pantai Empurancak Jepara<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Kecerlangan langit pantai Jomblo Kendal diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 10 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.00&lat=-6.8560&lon=110.1546&layers=B0TFFFFFFF&state=eyJtYXJrZlXJzIjp7Im1hcmtlcjEiOiIsxMjI2NDI2NSwtNzYlMDk5XXI1>

<sup>11</sup> Kecerlangan langit pantai Empurancak Jepara diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 3 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.59&lat=-6.4838&lon=110.6968&layers=B0FFFFFFF>



Gambar 1.4 tingkat polusi cahaya pantai Cipta Semarang<sup>12</sup>

Pantai Jomblom merupakan sebuah pantai yang terletak di Kabupaten Kendal tepatnya di Korowelang Anyar, Kecamatan Cepiring, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Secara astronomis pantai ini terletak di koordinat  $6^{\circ}52'06''$  LS dan  $110^{\circ}09'20''$  BT. Pantai Jomblom merupakan salah satu pantai di Kendal yang memiliki tingkat polusi cahaya minim bahkan berada pada zona hitam dengan kecerlangan langit 21,44 mag. Pantai ini hanya didominasi dengan tumbuhan bakau, tambak ikan, dermaga, dan perahu-perahu milik nelayan yang diparkir sehingga pantai ini bisa dikatakan jauh dari pemukiman warga sekitar sehingga menjadi tempat observasi yang cocok untuk penelitian *syafaq*.

<sup>12</sup> Kecerlangan langit pantai Cipta Semarang diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 20 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.19&lat=-6.9476&lon=110.4205&layers=B0TFFFFFFFFFFF&state=eyJtYXJrZlJzJjIjp7Im1hcmtlcjEiOlsxMjI1MTA1NCwtNzc1MTM3XXI9>

Gambar 1.5<sup>13</sup>Gambar 1.6<sup>14</sup>Gambar 1.7<sup>15</sup>Gambar 1.8<sup>16</sup>

Pantai Empurancak berlokasi di daerah Jepara, tepatnya di Desa Karang Gondang, Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Secara astronomis pantai ini terletak di koordinat  $6^{\circ}29'09''$  LS dan  $110^{\circ}41'39''$  BT. Sama halnya dengan pantai Jomblom, pantai Empurancak merupakan salah satu pantai di Jepara yang masih memiliki tingkat polusi cahaya

---

<sup>13</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 10 Maret 2022 di pantai Jomblom Kendal pada pukul 19.00 WIB (sebelum waktu Isya), disini mega merah sudah tidak nampak.

<sup>14</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 10 Maret 2022 di pantai Jomblom Kendal pada pukul 19.07 WIB (ketika waktu Isya menurut jadwal Kemenag RI), disini mega merah sudah tidak nampak sebelum masuk waktu Isya.

<sup>15</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 10 Maret 2022 di pantai Jomblom Kendal pada pukul 19.14 WIB (setelah waktu Isya), disini mega merah makin tidak nampak.

<sup>16</sup> Foto jejeran bintang yang berhasil diambil oleh peneliti pada 10 Maret 2022 di pantai Jomblom Kendal, hal ini menandakan bahwa langit di pantai Jomblom masih bersih dan bebas dari polusi cahaya namun karena kondisi pada saat itu berawan jadi bintang-bintang sebagian tertutup awan.

yang sangat rendah karena berada pada zona hijau dengan kecerlangan langit 21,53 mag tidak seperti daerah-daerah kota besar yang berada pada zona merah karena tingkat ketinggian polusi cahayanya seperti Jakarta, Surabaya, dan Semarang. Bahkan di pantai Empurancak beberapakali dijadikan tempat observasi untuk *rukyyatul hilal* awal bulan Hijriyah.<sup>17</sup>



Gambar 1.9<sup>18</sup>



Gambar 1.10<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Rukyyatul Hilal awal bulan Jumadil Akhir 1443 H oleh LFNU Kudus

<sup>18</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 3 Maret 2022 di pantai Empurancak Jepara pada pukul 18.59 WIB (sebelum waktu Isya), disini mega merah masih terlihat dengan jelas

<sup>19</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 3 Maret 2022 di pantai Empurancak Jepara pada pukul 19.08 WIB (ketika waktu Isya menurut jadwal Kemenag RI), disini mega merah masih terlihat samar-samar

Gambar 1.11<sup>20</sup>Gambar 1.12<sup>21</sup>

Pantai Cipta terletak dititik koordinat  $6^{\circ}56'29''$  LS dan  $110^{\circ}24'44''$  BT. Letaknya yang berdekatan dengan Pelabuhan Tanjung Mas serta perkotaan menjadikan pantai ini sebagai zona polusi cahaya tertinggi (merah) yang dijadikan penelitian oleh penulis dengan kecerlangan langit 19,18 mag. Sehingga jika kita melihat langit malam pada pantai yang masuk wilayah Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang ini sulit atau bahkan tidak bisa untuk melihat bintang dengan mata telanjang dikarenakan langit telah tertutupi oleh pendar cahaya putih yang disebabkan oleh polusi cahaya disekitar pantai Cipta ini. Namun setelah diteliti dan diamati ulang bahwa di pantai Cipta masih memungkinkan untuk dijadikan tempat penelitian lebih lanjut sebagai pembanding kedua lokasi sebelumnya.

---

<sup>20</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 3 Maret 2022 di pantai Empurancak Jepara pada pukul 19.31 WIB (setelah waktu Isya), disini mega merah sudah benar-benar hilang

<sup>21</sup> Foto jejeran bintang yang berhasil diambil oleh peneliti pada 3 Maret 2022 di pantai Empurancak Jepara, hal ini menandakan bahwa langit di pantai empurancak masih bersih dan bebas dari polusi cahaya

Gambar 1.13<sup>22</sup>Gambar 1.14<sup>23</sup>Gambar 1.15<sup>24</sup>Gambar 1.16<sup>25</sup>.

Penulis memilih ketiga lokasi penelitian di pantai tidak tanpa sebab, karena dari bibir pantai kita bisa melihat ufuk secara langsung ketika Matahari terbenam dibagian barat sehingga mempermudah penulis untuk melacak keberadaan

---

<sup>22</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 20 Maret 2022 di pantai Cipta Semarang pada pukul 17.31 WIB (sebelum waktu Isya), disini mega merah masih terlihat namun sukar untuk dilihat dengan mata telanjang.

<sup>23</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 20 Maret 2022 di pantai Cipta Semarang pada pukul 19.01 WIB (ketika waktu Isya menurut jadwal Kemenag RI), disini mega merah sebenarnya masih samar terlihat, namun karena awan mendung dan kilat menyelimuti langit malam sehingga mega merah seperti sudah hilang dari langit sepenuhnya.

<sup>24</sup> Foto diambil oleh peneliti pada 20 Maret 2022 di pantai Cipta Semarang pada pukul 19.05 WIB (setelah waktu Isya), disini mega merah sudah benar-benar hilang karena tertutup oleh awan.

<sup>25</sup> Foto langit malam di pantai Cipta yang diambil pada 20 Maret 2022 menunjukkan beberapa cahaya kapal karena terletak dekat dengan Pelabuhan juga terdapat cahaya kilat dan awan mendung yang mengakibatkan mega merah tidak terlihat.

Matahari dan cahaya *syafaq*nya. Selain itu di pantai juga minim penghalang disepanjang ufuknya, berbeda jikalau penulis melakukan penelitian di daerah pegunungan yang mana bisa jadi banyak penghalang untuk melihat ufuk Matahari terbenam seperti pepohonan, perbukitan, maupun kabut sehingga mempersulit penulis untuk melacak cahaya *syafaq*. Hal ini juga menjadi sebab kenapa penulis tidak melakukan penelitian ditengah Kota. Selain banyaknya penghalang, tempat yang jauh dari perkotaan (gelap dan minim cahaya) serta memiliki tingkat polusi cahaya yang rendah yang jauh dari pemukiman sangat berguna untuk tempat pengamatan *syafaq* karena kondisi langitnya yang masih minim terkena polusi cahaya. Sehingga dari kondisi tempat observasi, ketiga pantai tersebut layak dijadikan sebagai tempat observasi *syafaq* mulai dari terbenamnya Matahari hingga waktu Isya tiba atau bahkan hingga *syafaq* benar-benar hilang.

Untuk observasi penentuan awal waktu Isya penulis menggunakan teknik astrofotografi sebagai metodenya, karena pada masa sekarang teknik ini telah ramai digunakan para pegiat astronomi maupun beberapa lembaga untuk memotret Bulan hilal hingga bentangan langit malam. Maka dari itu penulis memakai astrofotografi sebagai teknik menentukan awal waktu Isya karena metode astrofotografi ini merupakan salah satu metode pembantu yang paling sederhana dan mudah dipraktekkan oleh setiap orang dengan hanya melihat citra *timelapse* dari hasil jepretan kamera yang telah disetting sedemikian rupa dibanding metode lain yang lebih rumit.

Dari situlah timbul keingintahuan berbentuk penelitian bagaimana pengamatan dan penentuan awal waktu Isya dengan menggunakan teknik astrofotografi untuk mencari hilangnya *syafaq ahmar* dan munculnya *syafaq abyadh* sehingga hal-hal tersebut dapat digunakan masyarakat umum khususnya Indonesia dalam mendirikan salat Isya tepat pada waktunya dan terhindar dari pelanggaran syariat yang telah ditentukan.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengamatan munculnya *syafaq abyadh* pada tiga titik zona kecerlangan langit (pantai Jomblom, pantai Empurancak, dan pantai Cipta) menggunakan teknik astrofotografi?
2. Bagaimana uji akurasi *syafaq abyadh* untuk menentukan awal waktu salat Isya dengan teknik astrofotografi ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui hasil pengamatan *syafaq abyadh* pada tiga titik zona kecerlangan langit menggunakan teknik astrofotografi
2. Untuk mengetahui uji akurasi *syafaq abyadh* untuk menentukan awal waktu salat Isya dengan teknik astrofotografi

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang ingin diperoleh penulis terbagi menjadi beberapa aspek, yaitu :

### 1. Aspek Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi akademis terhadap perkembangan ilmu Falak terkhusus yang berkaitan dengan waktu Isya.

### 2. Aspek Praktis

Dalam hal ini diharapkan penelitian yang dilakukan oleh penulis bisa menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi pemerintah, organisasi-organisasi masyarakat Islam, dan lembaga-lembaga yang terkait dalam penentuan awal waktu salat. Sehingga kedepannya tidak ada pelanggaran hukum yang terjadi di masyarakat untuk melaksanakan salat Isya karena penentuan waktunya.

### 3. Aspek Masyarakat

Penelitian ini bisa dijadikan pertimbangan masyarakat untuk melaksanakan salat Isya sesuai dengan waktunya. Karena dengan metode astrofotografi, masyarakat bisa lebih mengetahui kondisi langit malam sehingga bisa lebih mantap dan memastikan terlihatnya *syafaq abyadh* secara langsung untuk menentukan awal waktu Isya.

## **E. Telaah Pustaka**

Untuk memperoleh informasi mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan sekarang, telaah pustaka sangat penting dilakukan untuk menghindari kesamaan atau *plagiasi* dalam objek yang diteliti oleh penulis.

Sejauh pengamatan pustaka yang telah dilakukan oleh penulis, secara spesifik belum ditemukan penelitian yang

membahas tentang observasi *syafaq abyadh* menggunakan teknik *timelapse* yang diaplikasikan dengan metode astrofotografi untuk menentukan waktu Isya di beberapa zona kecerlangan langit yang berbeda. Beberapa karya tulis dan penelitian berikut yang mempunyai relevansi dengan permasalahan yang penulis angkat:

Skripsi Mahfudz yang berjudul “Uji Akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur”. Hasil dari penelitian yang dilakukan selama 10 hari di Pulau Masalembu menggunakan metode astrofotografi dengan kamera DSLR menunjukkan bahwa posisi kedudukan Matahari yang telah ditetapkan Kementerian Agama RI untuk menentukan awal waktu Subuh yaitu  $-20^{\circ}$  dan perhitungan menggunakan metode dari Muhyiddin Khazin belum ada satu gambar foto pun yang menunjukkan cahaya *fajar shadiq* pada saat Matahari beradai di ketinggian  $-20^{\circ}$ . Meskipun sama-sama menggunakan teknik astrofotografi, namun penelitian ini berbeda dengan penelitian yang penulis bahas yaitu tentang waktu Isya, lokasi yang penulis ambil pun berada di tiga lokasi dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda sedangkan penelitian diatas hanya berada di satu lokasi saja. Alat optik kamera yang digunakan pun juga berbeda jenisnya.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Mahfudz, “Uji Akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur,” *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2020).

Skripsi Faiz Hidayat yang berjudul “Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Studi Kasus di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara”. Hasil dari penelitian yang dilakukan selama 5 hari di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah menggunakan metode astrofotografi dengan kamera DSLR menunjukkan bahwa mega merah benar-benar hilang pada saat posisi Matahari berada pada ketinggian antara  $-16^{\circ}$  dan  $-17^{\circ}$  yang padahal hilangnya *syafaq ahmar* menurut Kementerian Agama RI yaitu berada pada saat ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  dibawah ufuk. Penelitian ini tidak membahas lebih jelas mengenai akurasi atau kriteria langit seperti apa yang bisa dijadikan sebagai acuan untuk penentuan awal waktu Isya sehingga pada penelitian ini penulis hanya menjelaskan jikalau hasil ketinggian Matahari yang telah dijadikan acuan penentuan awal waktu Isya Kemenag RI berbeda dengan hasil observasi yang penulis teliti dilapangan sehingga tidak menyebutkan faktor-faktor apa saja yang bisa mempengaruhi berhasil atau tidaknya penentuan awal waktu Isya menggunakan teknik astrofotografi.<sup>27</sup>

Jurnal yang ditulis oleh M. Asep Rizkiawan, Rosalina, dan Emilia Roza yang berjudul “Teknik Menentukan Waktu Hilangnya Syafaq (Cahaya Merah) Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) Dengan Metode Titik Potong (Cutoff)”. Penelitian ini dilakukan selama 12 hari dengan menggunakan

---

<sup>27</sup> Faiz Hidayat, “Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Studi Kasus di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara,” *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2020).

teknologi sensor non image yaitu Sky Quality Meter (SQM). Pengukuran tersebut dilakukan dengan menggunakan fotometer portabel, ringan dengan koneksi USB yaitu Unihedron Sky Quality Meter (SQM). Sedangkan metode pengolahan datanya menggunakan MATLAB dan Microsoft office excel untuk menampilkan grafik dan melakukan pendekatan persamaan polynomial. Hasil data dari penelitian yang dilakukan selama 12 hari tersebut menunjukkan bahwa waktu hilangnya *syafaq* (cahaya mega merah) itu tidak pasti waktunya atau tidak menentu dalam tiap harinya. Pembahasan dalam penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang penulis bahas yaitu tentang penentuan *syafaq* namun dengan teknik yang berbeda, penelitian ini menggunakan SQM sedangkan penulis menggunakan astrofotografi.<sup>28</sup>

Skripsi Mukhammad Ainul Yaqin yang berjudul “Analisis Metode Pengolahan Citra Hilal Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Pasuruan Perspektif Fiqh dan Astronomi”. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pengolahan citra hilal baik dalam tinjauan fikih maupun astronomi sama-sama saling mendukung adanya penggunaan teknologi seperti image processing dalam pengolahan citra untuk membantu dalam pengamatan hilal.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Rizkiawan, Rosalina, and Roza, “TEKNIK MENENTUKAN WAKTU HILANGNYA SYAFAQ (CAHAYA MERAH) MENGGUNAKAN SQY QUALITY METER (SQM) DENGAN METODE TITIK POTONG (CUTOFF).” *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 2 (2021).

<sup>29</sup> Mukhammad Ainul Yaqin, “Analisis Metode Pengolahan Citra Hilal Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional (LAPAN) Pasuruan Perspektif Fiqh Dan Astronomi,” *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2019).

Jurnal Ahmad Saifulhaq Almuhtadi yang berjudul “Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh”. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa *syafaq abyadh* adalah sisa kilau matahari yang tampak kemerahan di langit, hal ini bermula sejak terbenamnya matahari (*syafaq ahmar*). Kalau kemerahmerahan (*syafaq ahmar*) ini hilang, tinggallah apa yang disebut *syafaq abyadh*, yaitu akhir dari dua *syafaq* yaitu waktu untuk salat Isya sampai terbitnya fajar. Penelitian ini sama dengan yang penulis bahas yaitu mengenai *syafaq*. Namun dalam penelitian ini hanya sebatas teori dan penelitian yang penulis buat dilengkapi dengan observasi.<sup>30</sup>

Skripsi Rida Ramadhani yang berjudul “Perspektif Tokoh-Tokoh Ilmu Falak Tentang Syafaq dan Implikasinya Terhadap Penentuan Awal Waktu Salat Isya”. Dalam penelitian ini menurut pendapat Thomas Djamaluddin, *syafaq abyadh* itu adalah *syafaq* yang berwarna putih, yang sama dengan Senja Astronomi. Jadi ketika munculnya *syafaq abyadh* itu menandakan dimulainya awal waktu Isya ketika langit sudah mulai gelap.<sup>31</sup>

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, penulis belum menemukan artikel maupun jurnal yang membahas mengenai observasi *syafaq abyadh* dengan teknik astrofotografi di beberapa lokasi yang berbeda tingkat kecerlangan langitnya.

---

<sup>30</sup> Ahmad Saifulhaq Almutadi, “Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh,” *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 1, no. 1 (2019): 67–88.

<sup>31</sup> Rida Ramadhani, “PERSPEKTIF TOKOH-TOKOH ILMU FALAK TENTANG SYAFAQ DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT ISYA,” *Skripsi* (UIN Walisongo Semarang, 2019).

Beberapa penelitian hanya membahas mengenai teknik pengamatan *syafaq* tetapi tidak ada korelasinya dengan astrofotografi dan pengaplikasiannya untuk penentuan awal waktu Isya.

## F. Metode Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Penelitian yang penulis gunakan bersifat penelitian lapangan (*Field Research*) dengan pendekatan kualitatif,<sup>32</sup> yang mana data dari penelitian ini diperoleh dari hasil observasi atau guna mengetahui secara langsung kondisi dan keadaan penelitian di lapangan apa adanya.<sup>33</sup> Disini penulis akan terjun meneliti di tiga tempat yang memiliki tingkat polusi cahaya yang berbeda (zona hitam/kelas 1, zona hijau/kelas 4, dan zona merah/kelas 7) untuk dijadikan perbandingan antar ketiga tempat tersebut. Tempat pertama yaitu berada di pantai Jomblom Kabupaten Kendal yang mana kondisinya masih jauh dari penduduk sehingga polusi cahaya di tempat ini bisa dikatakan rendah. Tempat kedua berada di pantai Empurancak Kabupaten Jepara yang kondisinya hampir sama dengan pantai Jomblom yaitu merupakan sebuah pantai dengan jumlah populasi warga

---

<sup>32</sup> Penelitian kualitatif adalah penelitian sistematis yang digunakan untuk mengkaji atau meneliti suatu objek pada latar alamiah tanpa ada manipulasi di dalamnya (natural) dan tanpa ada pengujian hipotesis. Sehingga yang diharapkan bukanlah generalisasi berdasarkan ukuran-ukuran kuantitas, namun lebih kepada makna (kualitas) dari fenomena yang diamati. Lihat: Roimanson Panjaitan, *Metodologi Penelitian*, (Kupang: Jusuf Aryani Learning, 2017), 57.

<sup>33</sup> Suyitno, *Metode Penelitian Kualitatif: Konsep, Prinsip, Dan Operasionalnya* (Tulungagung: Akademia Pustaka, 2018), 90.

yang masih sedikit dan berlokasi lumayan jauh dari rumah penduduk. Kedua tempat tersebut mempunyai tingkat polusi cahaya yang masih rendah berbeda dengan tingkat polusi cahaya di kota-kota besar seperti Semarang, Surabaya, dan Jakarta yang mempunyai tingkat polusi cahaya yang tinggi (zona merah dan ungu). Sedangkan tempat ketiga yaitu Pantai Cipta, Kota Semarang menjadi satu-satunya lokasi penelitian dengan zona polusi cahaya tertinggi (merah) sehingga jika kita melihat langit malam pada pantai ini sulit atau bahkan tidak bisa untuk melihat bintang dengan mata telanjang dikarenakan langit telah tertutupi oleh pendar cahaya putih yang disebabkan oleh polusi cahaya disekitar pantai Cipta ini. Namun hal tersebut masih bisa memungkinkan jika kita melihatnya menggunakan alat optik kamera dengan teknik astrofotografi sehingga ketiga tempat diatas bisa digunakan untuk mengamati fenomena hilangnya *syafaq ahmar* untuk menentukan awal masuk waktu Isya.

## 2. Sumber Data

### a. Data Primer

Dalam penelitian ini data primer yang digunakan adalah data hilangnya *syafaq ahmar* berupa foto *timelapse* langit *syafaq* yang diambil setiap 30 detik sekali dengan rentang waktu 15 menit sebelum masuk waktu Isya dan 15 menit setelah masuk waktu Isya yang dilakukan di tiga lokasi yaitu pantai Jomblom Kendal, pantai Empurancak Jepara, dan pantai Cipta Semarang dimana tingkat kecerlangan langitnya berbeda-beda (hitam, hijau, dan merah) dengan menggunakan bantuan dari

situs *Light Pollution Map* untuk memantau kondisi langit serta alat pembidik *syafaq* berupa kamera Sony A6000 *Mirrorless* dengan bukaan lensa lebar (F1.8) supaya lebih banyak cahaya yang ditangkap menggunakan teknik Astrofotografi.

b. Data Sekunder

Terkait data sekunder yang digunakan untuk membantu melengkapi penelitian berasal dari data waktu salat Isya yang diambil dari Kementerian Agama RI melalui akses situs Bimas Islam serta dokumen-dokumen lain yang bisa menunjang data penelitian.

3. Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi merupakan suatu metode pengumpulan data yang dilakukan secara sistematis dan sengaja diadakan dengan menggunakan alat indera terutama mata terhadap kejadian yang berlangsung dan dapat di analisa pada waktu kejadian terjadi. Observasi juga bertujuan untuk menggambarkan secara langsung keadaan yang diobservasi.<sup>34</sup> Observasi yang dilakukan bisa berupa pengukuran, perhitungan, serta pencatatan kejadian-kejadian yang terjadi di lapangan. Dalam hal ini penulis melakukan observasi ke tiga tempat pada rentang waktu musim hujan dan musim kemarau dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda sebagai perbandingan yaitu pantai Empurancak Jepara, pantai Jomblom

---

<sup>34</sup> Conny R Semiawan, *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik Dan Keunggulannya* (Grasindo, 2010).

Kendal, dan pantai Cipta Semarang dengan bantuan situs *Light Pollution Map* untuk memantau kecerlangan langit serta data yang diambil dari Jadwal waktu salat Isya Kementerian Agama RI yang diakses melalui situs Bimas Islam selanjutnya diaplikasikan menggunakan kamera *Mirrorless* bukaan lensa lebar dengan Teknik astrofotografi dan *timelapse* untuk memantau fenomena hilangnya *syafaq ahmar* dan munculnya *syafaq abyadh*.

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menelusuri data yang sudah berlalu (historis). Dokumen tentang orang, peristiwa, atau kejadian dalam situasi sosial yang sangat berguna dalam penelitian kualitatif.<sup>35</sup> Data yang dikumpulkan penulis merupakan penelitian berupa gambar dan foto hilangnya *syafaq ahmar* ketika observasi di ketiga lokasi penelitian (pantai Jomblom, pantai Empurancak, dan pantai Cipta) menggunakan teknik astrofotografi dan *timelapse* untuk menunjang penelitian.

#### 4. Analisis Data

Adapun penulis dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kualitatif,<sup>36</sup> peneliti akan terlebih dahulu mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian baik

---

<sup>35</sup> A Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan* (Jakarta: Kencana, 2017).

<sup>36</sup> Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk membuat sebuah deskripsi atau penggambaran tentang fakta-fakta dan hubungan antar fenomena yang diteliti kemudian dianalisis. Lihat: Saifuddin Azwar, "Metode Penelitian" (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), 128.

itu dari segi observasi maupun dokumentasi untuk memberikan gambaran terlebih dahulu agar bisa lebih tertuju dan mendapatkan hasil dari penelitian. Data yang akan penulis gunakan berupa hasil foto *timelapse syafaq* yang diambil setiap 30 detik sekali dengan rentang waktu 15 menit sebelum waktu salat Isya dan 15 menit setelah waktu salat Isya dengan berpedoman kepada waktu salat Isya yang diambil dari data Kemenag RI melalui situs Bimas Islam di pantai Jomblom Kendal, pantai Empurancak Jepara, dan pantai Cipta Semarang pada musim kemarau dan musim hujan menggunakan kamera Mirrorless (F1.8 Lens) dengan teknik pengambilan astrofotografi kemudian penulis akan menganalisis dan membandingkan data berupa foto *syafaq* satu-persatu sehingga bisa diketahui faktor-faktor apa saja yang kemungkinan bisa mempengaruhi hasil observasi di ketiga lokasi yang tingkat kecerlangan langitnya berbeda. Dengan itu, akan diketahui kriteria langit seperti apa yang masih bisa dipakai sebagai acuan untuk penentuan awal waktu salat Isya.

## **G. Sistematika Penulisan**

Dalam penelitian ini terdapat lima bab pembahasan. Bab pertama sebagai bab pendahuluan, terdiri dari beberapa sub bab diantaranya latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan serta manfaat penelitian. Selanjutnya ada juga telaah pustaka serta dituliskan juga mengenai metode penelitian yang dipakai penulis, jenis penelitian, sumber data serta metode

pengumpulan datanya. Adapun di akhir bab pertama ini penulis menyampaikan terkait sistematika penulisan dalam penelitian.

Bab kedua berisi tentang kajian umum dan teoritis yang dijadikan landasan terkait dengan tema yang penulis angkat yaitu tentang awal waktu Isya perspektif fiqih dan astronomi, sumber hukum awal waktu Isya, pengertian tentang *syafaq*, pengertian astrofotografi serta metode apa saja yang ada dalam teknik astrofotografi.

Bab Ketiga pada penelitian ini berisi tentang mekanisme penggunaan teknik astrofotografi dalam penentuan awal waktu Isya, pengamatan munculnya *syafaq abyadh* pada tiga titik zona kecerlangan langit yang berbeda (pantai Jomblom untuk zona hitam, pantai Empurancak untuk zona hijau, dan pantai Cipta untuk zona merah). Diakhir bab ketiga juga akan ditampilkan data-data gambar yang diperoleh saat observasi serta dijelaskan hasil yang telah didapatkan dari observasi di ketiga tempat tersebut.

Bab keempat berisikan tentang analisis penentuan awal waktu Isya Kemenag RI menggunakan citra astrofotografi dari *syafaq abyadh* di tiga lokasi zona kecerlangan langit yang berbeda sehingga bisa diketahui faktor-faktor dan kriteria langit seperti apa yang bisa dijadikan acuan untuk penentuan awal waktu salat Isya.

Bab kelima pada penelitian ini berisi penutupan yaitu kesimpulan dan saran terkait penelitian yang telah dibuat oleh penulis serta diakhiri dengan penutup.

## BAB II AWAL WAKTU ISYA MENURUT FIQIH DAN ASTRONOMI

### A. Dasar Hukum Awal Waktu Isya

#### 1. Al-Qur'an

Awal waktu salat ditentukan oleh posisi Matahari yang dilihat dari tempat tertentu di belahan Bumi. Waktu Zuhur dimulai sejak Matahari tergelincir, waktu Asar dimulai sejak bayang-bayang suatu benda sama seperti aslinya. Waktu Magrib dimulai sejak terbenamnya Matahari, waktu Isya dimulai sejak hilangnya *syafaq*, dan waktu Subuh dimulai sejak terbitnya fajar *sadiq*. Dengan kata lain, semua salat fardhu telah ditentukan waktunya masing-masing seperti halnya yang telah disebutkan dalam ayat Al-qur'an.

a. An-Nisa': 103

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا

*“Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.”*

Ayat diatas menjelaskan bahwasanya salat fardhu itu sudah mempunyai waktu tertentu dan harus dilaksanakan dalam waktu-waktu tertentu pula. Karena itu, setiap salat fardhu harus dilakukan pada waktu yang telah ditentukan untuknya (tidak sembarang waktu), tidak bisa dimajukan, dimundurkan, ataupun dilakukan seluangnya, tetapi harus mengikuti atau berdasarkan

dalil-dalil yang telah diambil baik dari al-quran maupun hadits.<sup>37</sup>

b. Hud: 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ

*“Dan laksanakanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam.”*

Ayat diatas menjelaskan tentang perintah untuk melaksanakan salat dengan teratur sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun yang dimaksud dengan طَرَفِي النَّهَارِ “kedua ujung siang” yakni adalah waktu pagi dan petang (salat Subuh, Zuhur, dan Asar). Sedangkan yang dimaksud dengan وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ “bagian permulaan malam” yaitu pada waktu gelap (salat Magrib dan Isya).<sup>38</sup>

## 2. Hadits

Waktu pelaksanaan salat fardhu telah banyak di isyaratkan oleh Allah SWT melalui ayat-ayat Al-Quran, yang kemudian dijelaskan oleh Nabi Muhammad SAW sebagaimana hadits Riwayat An-Nasa’i:

---

<sup>37</sup> Departemen Agama RI, “*Al-Qur’an Dan Terjemah*,” Bandung: Syamil Cipta Media, 2005, 125.

<sup>38</sup> Imam Abi al-Qasim Al-Zamakhshary and Jarullah Muhammad bin Umar bin Muhammad, “Al-Kasysyaf an Haqaiq Giwamid Al-Tanzil Wa Uyun Al-Aqawil Fi Wajwi Al-Ta’wil,” *Beirut-Libanon: Dar Al-Kutub Al-Alamiah, Jild II*, 418.

جَابِرُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ جَاءَ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ حِينَ زَالَتْ الشَّمْسُ فَقَالَ فُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّهْرَ حِينَ مَالَتْ الشَّمْسُ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا كَانَ فِيءُ الرَّجُلِ مِثْلَهُ جَاءَهُ لِلْعَصْرِ فَقَالَ فُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الْعَصْرَ ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا غَابَتِ الشَّمْسُ جَاءَهُ فَقَالَ فُمْ فَصَلِّ الْمَغْرِبَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ سَوَاءً ثُمَّ مَكَثَ حَتَّى إِذَا ذَهَبَ الشَّفَقُ جَاءَهُ فَقَالَ فُمْ فَصَلِّ الْعِشَاءَ فَقَامَ فَصَلَّاهَا ثُمَّ جَاءَهُ حِينَ سَطَعَ الْفَجْرُ فِي الصُّبْحِ فَقَالَ فُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ فَقَامَ فَصَلَّى الصُّبْحَ ثُمَّ جَاءَهُ مِنَ الْعَدِ حِينَ كَانَ فِيءُ الرَّجُلِ مِثْلَهُ فَقَالَ فُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الظُّهْرَ ثُمَّ جَاءَهُ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ حِينَ كَانَ فِيءُ الرَّجُلِ مِثْلِيهِ فَقَالَ فُمْ يَا مُحَمَّدُ فَصَلِّ الْعَصْرَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْمَغْرِبِ حِينَ غَابَتِ الشَّمْسُ وَقَتًا وَاحِدًا لَمْ يَزُلْ عَنْهُ فَقَالَ فُمْ فَصَلِّ الْمَغْرِبَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْعِشَاءِ حِينَ ذَهَبَ ثُلُثُ اللَّيْلِ الْأَوَّلِ فَقَالَ فُمْ فَصَلِّ الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلصُّبْحِ حِينَ أَسْفَرَ جِدًّا فَقَالَ فُمْ فَصَلِّ الصُّبْحَ فَقَالَ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَقْتُ كُلُّهُ

*“Dari Jabir bin Abdullah dia berkata, "Jibril 'alaihissalam datang kepada Rasulullah Shallallahu'alaihi wasallam ketika Matahari telah condong ke barat, ia berkata. 'Wahai Muhammad, bangkitlah dan tegakkanlah salat!' Lalu beliau salat Zuhur ketika Matahari condong ke barat. Kemudian*

*dia menetap hingga tatkala bayangan seseorang seperti aslinya. Ia datang pada waktu Asar, lantas berkata, 'Wahai Muhammad, bangkitlah dan tegakkanlah salat!' Lalu beliau salat Asar, Kemudian dia menetap. Ia datang lagi ketika Matahari telah terbenam dan berkata, 'Bangkit dan tegakkan salat Magrib!' lalu beliau salat Magrib ketika Matahari terbenam. Kemudian dia menetap dan tatkala awan merah telah hilang Jibril datang dan berkata 'bangkitlah dan tegakkan salat Isya!' Lalu beliau salat Isya, dan saat fajar terbit pada waktu pagi, ia berkata, 'Bangkitlah dan tegakkan salat! 'Lalu beliau salat Subuh. Kemudian besoknya ia datang lagi ketika bayangan orang sama seperti aslinya dan berkata, 'Wahai Muhammad, bangkitlah dan tegakkanlah salat!' lalu beliau shalat Zuhur. Kemudian Jibril datang lagi tatkala bayangan (benda) seperti dua kali lipatnya, ia berkata, 'Wahai Muhammad, tagakkanlah salat!' lalu beliau salat Asar. Kemudian Jibril datang lagi untuk salat saat Matahari terbenam dan hanya satu waktu. Ia berkata, 'Wahai Muhammad, tegakkanlah salat!' Lalu beliau salat Magrib. Ia juga datang untuk salat Isya ketika sepertiga malam berlalu, 'Wahai Muhammad, tegakkanlah salat!' lalu beliau salat Isya. Kemudian Jibril datang untuk salat Subuh ketika sudah terang sekali, ia berkata, 'Wahai Muhammad, tegakkanlah salat!' lalu beliau salat subuh. Lalu beliau Shallallahu'alaihi wasallam bersabda: "Semua waktu salat adalah diantara dua waktu ini." <sup>39</sup>*

Hadits diatas menceritakan tentang bagaimana malaikat Jibril A.S menjelaskan kepada nabi Muhammad SAW tentang waktu salat fardhu, yaitu kapan dilaksanakannya dan kapan berakhirnya. Waktu-waktu salat yang dijelaskan dari berbagai hadits yaitu tak lain mengacu pada fenomena

---

<sup>39</sup> Abi Abdurrahman Ahmad Syu'aib An-Nasa'i, *Sunan An-Nasai*, Cet. Ke-II (Riyadh: Dar al-Hadhoroh Li al-Nasyar Wa at-Tawzi', 2015),79.

alam.<sup>40</sup> Dijelaskan pula bahwa awal masuk waktu Isya adalah tatkala awan merah (*syafaq ahmar*) telah hilang hingga sepertiga malam.

## B. Awal Waktu Isya Perspektif Fiqih dan Astronomi

### 1. Awal Waktu Isya Perspektif Fiqih

Awal waktu salat Isya yang telah diajarkan Rasulullah SAW adalah ketika hilang atau sirnanya mega merah di ufuk bagian barat, hal ini juga sekaligus sebagai tanda berakhirnya waktu Magrib.<sup>41</sup> Sedangkan akhir dari salat Isya ada beberapa pendapat ulama seperti yang dijelaskan dalam matan Abu Syuja' berikut:

والعشاء أول وقتها إذا غاب الشفق الأحمر وآخره في الاختيار إلى  
ثلث الليل وفي الجواز إلى طلوع الفجر الثاني

*“Dan Isya awal waktunya adalah apabila warna merah di ufuk telah hilang dan waktu akhir ikhtiyar adalah sampai sepertiga waktu malam yang pertama dan akhir waktu jawaz (waktu darurat) adalah sampai terbit fajar yang ke-2 (yaitu masuk waktu salat Subuh)”.*<sup>42</sup>

Sedangkan menurut beberapa hadits awal waktu Isya dimulai ketika hilangnya *syafaq* dan berakhir saat sepertiga

---

<sup>40</sup> Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhilany, *Subulus Salam* (Semarang: Toha Putra, t.th.), 106.

<sup>41</sup> Abdur Rachim, *Ilmu Falak*, (Yogyakarta Liberty, 1983), 26.

<sup>42</sup> Ahmad bin Al-Husain bin Ahmad Al-Asfahāniy, “Matan Abu Syuja’,” *Kitabus Shalat*, Juz 31, Waktu Shalat Fardhu.

malam. Namun terjadi perbedaan pendapat antar ulama mengenai arti dari *syafaq* sendiri.

و حَدَّثَنِي عَنْ مَالِكٍ عَنْ نَافِعٍ مَوْلَى عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ أَنَّ عُمَرَ بْنَ  
 الْخَطَّابِ كَتَبَ إِلَى عُمَّالِهِ إِنَّ أَهَمَّ أَمْرِكُمْ عِنْدِي الصَّلَاةُ فَمَنْ حَفِظَهَا  
 وَحَافِظًا عَلَيْهَا حَفِظَ دِينَهُ وَمَنْ ضَيَّعَهَا فَهُوَ لِمَا سِوَاهَا أَضْيَعُ ثُمَّ  
 كَتَبَ أَنْ صَلُّوا الظُّهْرَ إِذَا كَانَ الْقَيْءُ ذِرَاعًا إِلَى أَنْ يَكُونَ ظِلُّ أَحَدِكُمْ  
 مِثْلَهُ وَالْعَصْرَ وَالشَّمْسُ مُرْتَفَعَةً بَيَضَاءُ نَقِيَّةً قَدَرُ مَا يَسِيرُ الرَّكْبُ  
 فَرَسَحَيْنِ أَوْ ثَلَاثَةَ قَبْلِ غُرُوبِ الشَّمْسِ وَالْمَغْرِبَ إِذَا غَرَبَتِ الشَّمْسُ  
 وَالْعِشَاءَ إِذَا غَابَ الشَّفَقُ إِلَى ثُلُثِ اللَّيْلِ فَمَنْ نَامَ فَلَا نَامَتْ عَيْنُهُ  
 فَمَنْ نَامَ فَلَا نَامَتْ عَيْنُهُ فَمَنْ نَامَ فَلَا نَامَتْ عَيْنُهُ وَالصُّبْحَ وَالنُّجُومَ  
 بَادِيَةً مُشْتَبِكَةً

*“Telah bercerita kepadaku Malik dari Nafi’ Maula Abdilllah bin Umar sesungguhnya Umar bin Khatthab telah menyatakan kepada para pekerjanya: sesungguhnya urusan kalian yang terpenting menurutku adalah shalat. Barang siapa yang menjaga dan memeliharanya sungguh-sungguh, maka dia menjaga agamanya. Barang siapa yang menyia-nyiakannya maka perbuatan lain pun lebih sia-sia . Kemudian Umar mewajibkan kepada para pekerjanya untuk Shalat Dhuhur ketika panjang bayang-bayang satu dzira’ hingga panjang bayang-bayang sama dengan panjang mereka. Shalat Ashar ketika matahari masih tinggi dan*

*putih bersih, sekiranya seseorang yang melakukan perjalanan dengan kendaraan masih mudah menempuh jarak dua farsakh atau tiga farsakh sebelum matahari terbenam. Shalat Maghrib ketika terbenamnya matahari. Shalat Isya' ketika hilangnya syafaq hingga sepertiga malam. Barang siapa yang tidur maka tidak tidur matanya. Barang siapa yang tidur maka tidak tidur matanya. Barang siapa yang tidur maka tidak tidur matanya. Shalat Subuh ketika bintang-bintang masih tampak terang.” (H.R. Malik bin Anas)<sup>43</sup>*

Dari hadits di atas dijelaskan bahwa waktu Isya dimulai saat *syafaq* menghilang dan berakhir saat sepertiga malam. Ulama lintas mazhab juga telah bersepakat bahwa masuknya waktu Isya ditandai dengan hilangnya *syafaq*. Namun, ada beberapa ulama juga yang berbeda pendapat mengenai maksud dari *syafaq* tersebut sehingga terbagi menjadi dua tafsiran. Sebagian dari mereka menyatakan bahwa yang dimaksud dengan konteks *syafaq* di sini adalah *syafaq ahmar* (mega merah), sebagian lagi ada yang menyatakan bahwa yang dimaksud dengan *syafaq* adalah *syafaq abyadh* (mega putih). Mayoritas ulama menyatakan bahwa maksud dari *syafaq* adalah *syafaq ahmar* atau mega merah.<sup>44</sup>

Dalam kitab *Rahimah Al Ummah*<sup>45</sup> disebutkan ulama mazhab Maliki dan Syafi'i berpendapat bahwa masuknya awal waktu Isya dimulai ketika hilangnya *syafaq ahmar* atau

---

<sup>43</sup> Imam Malik bin Anas, *Al-Muwaththa'*, cet. 2 (Beirut: Daar al-Jail, 1993), 13-14.

<sup>44</sup> H Butar-Butar, “Arwin Juli Rakhmadi,” *Pengantar Ilmu Falak Teori: Praktik, Dan Fikih*. (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2018), 36.

<sup>45</sup> Muhammad bin Abdurahman ad-Dimasyqi, “*Fiqih Empat Madzhab*,” Cet.13, (Bandung: Hasyimi, 2010), 50.

mega merah. Pendapat Imam Syafi'i yang mengatakan bahwa *syafaq* adalah *syafaq ahmar* juga tertuang dalam qaul jadinya yang tertulis dalam kitab *Al-Umm*.<sup>46</sup> Menurut Imam Syafi'i awal waktu salat Isya itu dimulai ketika hilangnya mega merah dilangit yaitu apabila melihat dengan mata telanjang maka akan nampak keadaan alam disekitar ufuk barat sudah tidak terlihat apapun atau dalam keadaan benar-benar gelap. Jika seseorang melaksanakan salat Isya ketika keadaan langit ufuk barat masih terdapat cahaya mega merah atau pembiasan sinar Matahari yang belum tenggelam dengan sempurna sehingga batas ufuk masih terlihat meskipun hanya samar-samar, maka menurut Imam Syafi'i salat orang tersebut tidak sah karena belum memasuki waktu salat Isya. Sama halnya dengan mazhab Maliki yang berpendapat bahwa yang dimaksud dengan *syafaq* ialah mega merah atau *syafaq ahmar*.<sup>47</sup>

Berbeda dengan kedua mazhab sebelumnya, mazhab Hanafi dan Hambali menganggap bahwa *syafaq* itu adalah mega putih. Disebutkan oleh Syaikh Muhammad bin Abdurrahman Ad Dimasyqi bahwa kedua mazhab tersebut berpendapat jika awal waktu Isya adalah tatkala hilangnya mega putih sesudah hilangnya mega merah.<sup>48</sup> Pendapat

---

<sup>46</sup> Ismail Yakub, *Al-Umm Terj*, cet. 4 (Jakarta: Faizan, 1991), 179-180.

<sup>47</sup> Abu Bakar bin Hasan Al-Kasynawy, *Ashalul Madaarik Syarah Irsyadus Salak Fi Fiqh Imam Al-Aimmah Malik*, Juz 1 (Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, t.th), 95.

<sup>48</sup> *Ibid*

Imam Abu Hanifah juga dikutip dalam *Kitābus Al-Solah*<sup>49</sup> yang menyebutkan bahwa awal waktu Isya adalah ketika sudah tidak ada jejak cahaya (mega merah) lagi yang tersisa di langit. Fenomena ini dikenal sebagai *syafaq abyad*.

Dengan demikian *syafaq ahmar* merupakan tanda berakhirnya waktu Magrib dan awal masuknya waktu Isya. Adapun *syafaq abyad* sebagaimana yang dipedomani oleh mazhab Hanafi dan Hambali digunakan pada saat normal, sedangkan pada waktu-waktu tertentu mazhab tersebut juga menggunakan *syafaq ahmar* sebagai penentu awal waktu Isya. Hal ini dapat terjadi dikarenakan *syafaq ahmar* maupun *syafaq abyad* akan hilang dalam jangka waktu yang berbeda dari magrib untuk setiap harinya. Selain itu, pada musim yang berbeda keduanya juga akan hilang dalam waktu yang berbeda dari lokasi yang sama.<sup>50</sup>

## 2. Awal Waktu Isya Perspektif Astronomi

Menurut pandangan astronomi ketika Matahari sudah berada di bawah ufuk, permukaan Bumi tidak menjadi gelap secara otomatis. Hal itu terjadi karena terdapat partikel-partikel di angkasa yang membiaskan sinar Matahari, sehingga meski sinar Matahari sudah tidak terpancarkan ke Bumi namun masih terdapat bias cahaya dari partikel-partikel tersebut. Saat Matahari mulai terbenam cahaya langit berwarna kuning kemerah-merahan yang semakin

---

<sup>49</sup> Fatih, *Kitabussholah: Mawaqit Al-Shalah* (Istanbul: Hakikatkitabevi Darussefeka, 1999), 9.

<sup>50</sup> Siti Muslifah, "Telaah Kritis Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Maghrib Dan Awal Isya," *ELFALAKY* 1, no. 1 (2017), 17.

lama menjadi merah kehitam-hitaman hingga lebih gelap lagi karena Matahari semakin kebawah dan tak terlihat sehingga bias partikel juga ikut berkurang.<sup>51</sup> Kejadian itulah yang dikenal sebagai cahaya senja atau dalam ranah astronomi disebut sebagai peristiwa *twilight*.

Fenomena *twilight* sendiri terbagi menjadi tiga tahapan.<sup>52</sup> Pertama; ketika posisi Matahari berada  $-6^\circ$  di bawah ufuk. Pada waktu tersebut benda-benda di lapangan terbuka masih tampak batas-batas bentuknya serta bintang-bintang yang paling terang dapat dilihat. Kedua; ketika posisi Matahari  $-12^\circ$  di bawah ufuk. Pada waktu tersebut ketika kita memandang ke laut, ufuk hampir tidak terlihat karena sudah gelap dan semua bintang terang dapat dilihat. Ketiga; ketika posisi Matahari  $-18^\circ$  di bawah ufuk. Pada waktu ini semua bintang baik yang terang maupun yang samar sudah dapat dilihat (langit malam telah gelap dengan sempurna) yang menandakan masuknya awal waktu Isya.<sup>53</sup>

Serupa dengan terbitnya fajar, perbedaan pendapat oleh para ahli hisab dan beberapa organisasi dunia lainnya juga terjadi pada jumlah titik pusat Matahari untuk penentuan waktu Isya, ada yang menetapkan  $15^\circ$  dibawah ufuk<sup>54</sup>, ada

---

<sup>51</sup> Muhyiddin Khazin, "Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik Edisi Terbaru," *Jogjakarta: Buana Pustaka*, 2008,91.

<sup>52</sup> Abd Rachim, *Ilmu Falak*, 39.

<sup>53</sup> Depag: Badan Hisab dan Rukyat, "Almanak Hisab Rukyat," *Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam*, 1981,62.

<sup>54</sup> Islamic Society of North America (ISNA)

yang  $17^\circ$  dibawah ufuk<sup>55</sup>, serta  $18^\circ$  dibawah ufuk<sup>56</sup>. Sedangkan ketentuan dari Departemen Agama RI sendiri adalah  $18^\circ$  di bawah ufuk.<sup>57</sup>

Alasan astronomis pengambilan kedudukan Matahari  $18^\circ$  di bawah ufuk disebabkan ketika Matahari berada pada posisi tersebut seluruh permukaan Bumi telah menjadi gelap dengan sempurna. Akibat permukaan Bumi gelap, benda-benda di lapangan terbuka tidak dapat dilihat lagi dan bintang-bintang di langit mulai kelihatan. Departemen Agama RI juga telah berhasil merumuskan kedudukan Matahari pada awal waktu Isya dengan cara observasi pada waktu petang. Observasi ini dilakukan dengan cara melihat secara empiris kapan hilangnya cahaya merah di langit bagian Barat sehingga hasil observasi dapat diketahui bahwa jarak zenit Matahari saat itu adalah  $108^\circ$  dengan kata lain tinggi Matahari pada saat itu rata-rata adalah  $-18^\circ$ . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa awal waktu Isya dimulai ketika posisi Matahari telah mencapai  $-18^\circ$ .<sup>58</sup>

### C. *Syafaq Ahmar dan Syafaq Abyadh*

#### 1. Pengertian *Syafaq*

Jika ditinjau secara umum, warna langit setelah masuk waktu *ghurub* di sebelah Barat Matahari bersinar dengan warna cahaya yang berbeda, ada kalanya berwarna merah,

---

<sup>55</sup> Muslim World League

<sup>56</sup> University of Islamic Science Karachi dan Saadoe'ddin Djabat

<sup>57</sup> Depag: Badan Hisab dan Rukyat, "Almanak Hisab Rukyat", 62.

<sup>58</sup> *Ibid.*

jingga, atau kuning. Lambat laun beberapa warna tersebut akan hilang dan larut dalam kegelapan kecuali warna putih yang menyebar di penjuru ufuk. Hal ini dikarenakan apabila Matahari di bawah ufuk, cahaya akan melemah dan selanjutnya akan hilang kecuali cahaya zodiak yang muncul memanjang ke atas ufuk (langit).<sup>59</sup>

Secara bahasa *syafaq* berasal dari kata bahasa Arab الشفق yang bermakna ضوء الشمس بعد الغروب yaitu sinar merah Matahari setelah terbenam.<sup>60</sup> Dalam pengertian lain, *syafaq* adalah warna putih kemerah-merahan yang tampak di langit ufuk barat, kemudian warna tersebut sirna dan meninggalkan warna putih bersih kemudian menghilang.<sup>61</sup>

Namun dalam hal ini para ulama berbeda pendapat mengenai arti *syafaq* dalam penentuan waktu Isya karena pada dasarnya *syafaq* memiliki dua makna yaitu warna merah dan warna putih. Pendapat pertama yaitu Imam Malik dan Imam Syafi'i yang mengatakan bahwa *syafaq* adalah warna merah atau mega merah. Sedangkan pendapat kedua yaitu dari Imam Hanafi dan Imam Hambali yang mengatakan bahwa *syafaq* adalah warna putih atau mega putih.

---

<sup>59</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Fajar & Syafak* (Yogyakarta: LKiS, 2018),3.

<sup>60</sup> Ahmad Warson Munawir, "Kamus Arab Indonesia, Cet. Ke-3," (Surabaya: Pustaka Progresif, 1997), 730.

<sup>61</sup> Ahmad Sahal Mahfudz, *Enslkopedi Ijmak* (Jakarta: IKAPI, 1997),715.

## 2. Macam-Macam *Syafaq*

Dari penjelasan mengenai *syafaq* diatas, diketahui bahwa fenomena *syafaq* yang paling berpengaruh dalam penentuan awal dan akhir waktu salat terutama salat Magrib dan Isya ada dua, yaitu *syafaq ahmar* dan *syafaq abyadh*. Adapun satu *syafaq* lagi yang disebut juga dengan *syafaq ashfar* (mega kuning) yaitu cahaya kuning yang terlihat diantara kedua *syafaq* tersebut.

*Syafaq ahmar* atau mega merah adalah bias cahaya Matahari yang dipantulkan oleh partikel-partikel yang berada di angkasa pada senja hari. Hilangnya mega merah ini menjadi pertanda masuknya awal waktu Isya yang menurut pendapat Imam Syafi'i manakala Matahari berkedudukan  $-17^{\circ}$  di bawah horizon.<sup>62</sup>

Ketika cahaya *syafaq ahmar* mulai melemah dan menghilang secara perlahan, ufuk di bagian Barat akan terlihat menguning, fenomena inilah yang disebut sebagai mega kuning (*syafaq ashfar*). Kondisi ini hanya berlangsung sesaat lalu akan melemah hingga pada akhirnya menghilang sehingga tampaklah mega putih (*syafaq abyadh*).<sup>63</sup>

Adapun pengertian *syafaq abyadh* menurut ijmak adalah sisa kilau Matahari yang tampak kemerahan di langit (*syafaq ahmar*), kalau kemerah-merahan ini hilang terlihatlah apa yang disebut sebagai *syafaq abyadh*, menurut Imam Abu

---

<sup>62</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005),76.

<sup>63</sup> Butar-Butar, *Fajar & Syafak*, 103.

Hanifah manakala Matahari berkedudukan  $-19^{\circ}$  di bawah horizon.<sup>64</sup> Sedangkan akhir dari *syafaq ahmar* dan *syafaq abyadh* merupakan waktu untuk salat Isya sampai dengan terbitnya fajar.<sup>65</sup>

Dari penjelasan diatas dapat diketahui bahwa terdapat tiga macam *syafaq* yang saling berkaitan yaitu *syafaq ahmar*, *syafaq ashfar*, dan *syafaq abyadh*, fenomena *syafaq* tersebut sangat berpengaruh dalam penentuan awal dan akhir waktu salat terutama salat Magrib dan Isya. Ketiga *syafaq* tersebut muncul pada waktu yang berbeda pada tingkat pencahayaan di langit malam yang diawali dengan munculnya *syafaq ahmar* setelah itu disusul dengan kemunculan *syafaq ashfar* dan *syafaq abyadh*.<sup>66</sup>

### 3. *Syafaq* Perspektif Astronomi

Disebutkan dalam ensiklopedi astronomi<sup>67</sup> *twilight* adalah periode senja sebelum Matahari terbit dan sesudah Matahari terbenam ketika pencahayaan dari langit yang terjadi secara bertahap. Hal ini disebabkan oleh hamburan sinar Matahari oleh partikel debu dan molekul udara di Bumi. Jika Bumi tidak memiliki atmosfer, otomatis langit akan segera menjadi gelap setelah Matahari terbenam. Dengan adanya atmosfer Bumi menyebabkan hamburan

---

<sup>64</sup> Rida Ramadhani, "Perspektif Tokoh-Tokoh Ilmu Falak Tentang Syafaq dan Implikasinya Terhadap Penentuan Awal Waktu Shalat Isya",6.

<sup>65</sup> Ahmad Sahal Mahfudz, *Enslkopedi Ijmak*,715.

<sup>66</sup> Nihayatur Rohmah, "Penentuan Waktu Shalat Isya' Dan Subuh Dengan Aplikasi Fotometri" (Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011),30.

<sup>67</sup> Leif. J. Robinson, *Astronomy Encyclopedia* (London: Philip's, 2002),47.

sinar Matahari yang menyebabkan cahaya telah sampai terlebih dahulu kepada pengamat sebelum Matahari terbit dan sesudah Matahari terbenam. Cahaya menyebar inilah yang disebut dengan senja atau *twilight*.

Secara astronomis, fenomena *twilight* dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu<sup>68</sup>:

### 1. *Civil twilight*

Ketika posisi Matahari berada antara  $0^\circ$  sampai  $-6^\circ$  di bawah ufuk. Pada waktu tersebut benda-benda di lapangan terbuka masih tampak batas-batas bentuknya serta bintang-bintang yang paling terang dapat dilihat. Pada kondisi seperti ini cakrawala di permukaan laut terlihat jelas meskipun tidak ada pencahayaan dari Bulan.

### 2. *Nautical twilight*

Ketika posisi Matahari berada antara  $-6^\circ$  sampai  $-12^\circ$  di bawah ufuk. Pada waktu tersebut benda-benda di lapangan terbuka sudah nampak samar batas bentuknya serta semua bintang terang sudah tampak dan bisa dilihat. Adapun ufuk di permukaan laut hampir tidak kelihatan pada kondisi ini sebab keadaan alam yang sudah gelap sehingga tidak memungkinkan untuk menentukan ketinggian dengan menjadikan horison sebagai acuan.

---

<sup>68</sup> Rachim, *Ilmu Falak*, 39.

### 3. *Astronomical twilight*

Ketika posisi Matahari berada antara  $-12^{\circ}$  sampai  $-18^{\circ}$  di bawah ufuk permukaan Bumi otomatis akan menjadi gelap sehingga benda-benda di lapangan terbuka sudah tidak dapat dilihat batas bentuknya. Pada waktu ini semua bintang baik yang terang maupun yang redup sudah dapat dilihat (langit malam telah gelap dengan sempurna) yang menandakan masuknya awal waktu Isya.

Meski demikian, dari beberapa penjelasan yang telah disampaikan mengenai kedua *syafaq*, umat Islam dipersilahkan untuk memilih kriteria mana yang akan dipakai untuk penentuan awal waktu Isya (*syafaq ahmar* atau *syafaq abyadh*). Untuk wilayah Indonesia sendiri hampir seluruhnya menggunakan kriteria *syafaq ahmar* sebagai tanda masuknya waktu Isya sebagaimana pedoman yang dipakai oleh Departemen Agama RI.

Departemen Agama RI telah merumuskan kedudukan Matahari pada awal waktu Isya dengan cara observasi pada waktu petang. Observasi ini dilakukan dengan cara melihat secara empiris kapan hilangnya cahaya merah di ufuk langit bagian Barat, atau dengan pengertian astronomis kapan saat bintang-bintang di langit itu cahayanya mencapai titik maksimal. Hasil dari observasi menunjukkan pada saat itu

jarak zenith Matahari adalah  $108^\circ$  dengan kata lain tinggi Matahari pada saat itu rata-rata adalah  $-18^\circ$ .<sup>69</sup>

## D. Astrofotografi

### 1. Pengertian Astrofotografi

Secara bahasa, astrofotografi merupakan kata majemuk atau gabungan dari dua kata berbeda yang menyatakan satu pengertian<sup>70</sup>, yaitu astronomi dan fotografi.

Astronomi merupakan salah satu ilmu alam yang mempelajari tentang benda-benda langit seperti bintang, planet, Bulan, Matahari, dan lainnya serta fenomena langit yang terjadi di atmosfer Bumi. Sedangkan fotografi berasal dari dua istilah Yunani yaitu photo dari kata "*phos*" yang memiliki arti cahaya dan graphy dari kata "*graphie*" yang berarti gambar. Dari kedua istilah tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa fotografi memiliki makna harfiah menggambar dengan cahaya, lebih tepatnya cara untuk menghasilkan sebuah foto dari suatu objek/subjek tersebut yang direkam pada media yang peka cahaya.<sup>71</sup> Selain itu fotografi bisa sebagai media untuk mendokumentasikan peristiwa penting sekaligus sebagai karya seni yang

---

<sup>69</sup> Depag: Badan Hisab dan Rukyat, "Almanak Hisab Rukyat", 62.

<sup>70</sup> *Kamus Bahasa Indonesia* (Jakarta: Pusat Bahasa Departmen Pendidikan Nasional, 2008), 692.

<sup>71</sup> Bambang Karyadi, "Fotografi," *Bogor: NahlMedia*, 2017, 6.

mengandung nilai estetika tertentu yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada yang melihatnya.<sup>72</sup>

Sederhananya, pengertian astrofotografi adalah cabang fotografi yang objek fotonya berkaitan dengan hal-hal astronomi baik itu benda langit maupun fenomena langit seperti foto Bulan, Matahari, bintang, planet, galaksi, Nebula, *Milky Way*, dan fenomena astronomi lainnya. Dengan begitu astrofotografi bertujuan untuk memotret benda-benda langit yang jauh disana maka dari itu memotretnya juga diperlukan teknik-teknik tertentu.<sup>73</sup>

## 2. Metode Astrofotografi

Dalam mengabdikan fenomena langit ada beberapa metode yang bisa digunakan, diantaranya :

### a. Astrofotografi Tanpa Teleskop

Astrofotografi tanpa teleskop memang tidak bisa memotret benda-benda langit secara detail, namun hanya bisa memotret benda-benda langit yang bisa dilihat jelas dengan mata telanjang dari Bumi, seperti Matahari, Bulan, aurora, dan bintang-bintang yang nampak saat langit malam nampak cerah.<sup>74</sup> Menurut Ahmad Junaidi dalam bukunya yang berjudul “Astrofotografi: Adopsi dan Implementasinya dalam

---

<sup>72</sup> Ahmad Junaidi, *ASTROFOTOGRAFI: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatulhلال Di Indonesia* (Q Media, 2021),2.

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> Thierry Legault, *Astrophotography* (Canada: Rocky Nook, 2014),1.

Rukyatul Hilal Indonesia” dari berbagai model kamera yang ada, secara umum kamera dalam kegiatan astrofotografi bisa dikelompokkan dalam tiga kategori<sup>75</sup>, dua tanpa teleskop dan satu dengan teleskop :

i. *Compact Camera*

Biasa dikenal dengan sebutan kamera saku adalah kamera otomatis yang menggunakan format pengambilan gambar dan penyimpanan digital dengan ukuran kecil dan ringan sehingga mudah untuk dibawa. *Compact camera* biasanya memiliki lensa zoom yang tidak dapat dilepas serta mode eksposur manual, sama halnya dengan kamera smartphone yang termasuk dalam kategori kamera *compact* karena memiliki lensa tetap, sensor kecil, dan mode otomatis, meskipun beberapa tipe *smarthphone* saat ini sudah dibekali dengan pengaturan manual yang biasa dikenal dengan mode pakar pada kameranya.<sup>76</sup>

ii. *Interchangeable Lens Camera (ILC)*

Seperti namanya, *Interchangeable Lens Camera* adalah kamera dengan lensa yang bisa diganti-ganti serta menyajikan berbagai menu

---

<sup>75</sup> Ahmad Junaidi, *ASTROFOTOGRAFI: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatulhilal Di Indonesia*, 15.

<sup>76</sup> Ahmad Junaidi, 15.

setting manual sehingga lebih leluasa untuk disesuaikan dengan objek yang akan dibidik. Model kamera yang termasuk dalam kategori ini ada dua, yaitu *Digital Single Lens Reflex / DSLR* dan *Mirrorless*.

DSLR adalah kamera digital yang menggunakan sistem cermin otomatis dan *pentaprisma / pentamirror* untuk meneruskan cahaya dari lensa menuju ke *view finder*. *View finder* adalah lubang kecil dibelakang kamera untuk mengintip objek yang sedang dibidik.

Sedangkan jenis *Mirrorless* atau kamera “tanpa cermin” pada hakekatnya adalah DSLR yang dihilangkan bagian *mirrorbox*nya (pemantul cahayanya). Tanpa *mirrorbox* yang berfungsi membelokkan cahaya dari lensa ke jendela bidik optik, maka ukuran kamera *mirrorless* ini bisa jauh lebih ramping dibandingkan DSLR dengan tetap mempertahankan kualitas hasil foto dan lensa yang bisa diganti-ganti.<sup>77</sup>

#### b. Astrofotografi dengan Teleskop

Jika astrofotografi tanpa teleskop tidak bisa memotret benda langit secara detail dan hanya bisa memotret benda langit yang bisa diamati oleh mata

---

<sup>77</sup> Ibid,17.

telanjang saja, maka astrofotografi dengan teleskop mampu memotret benda langit secara detail baik yang bisa diamati oleh mata telanjang maupun yang tidak bisa diamati oleh mata telanjang.<sup>78</sup>

Cara yang biasanya dilakukan oleh pengamat yaitu menyambungkan kamera yang dirancang khusus untuk disambungkan dengan teleskop yang disebut dengan *Dedicated Astronomy Camera / Digital Eyepiece*. Kamera ini terdiri dari sensor CCD atau CMOS yang dilengkapi sebuah *t-ring* yang berfungsi sebagai penghubung dengan teleskop. Berbeda dengan *compact camera* dan DSLR yang bisa langsung dioperasikan dengan berbagai tombol fungsi kontrol yang terdapat pada kameranya, *dedicated astronomy camera* tidak menyediakan tombol fungsi kontrol apapun dikameranya, sehingga kamera ini tidak bisa beroperasi secara mandiri. Operasional kamera ini menggunakan sebuah *software* yang dijalankan komputer. Namun pada perkembangan terkini, kamera ini juga bisa dioperasikan melalui kontrol *smartphone*.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Legault, *Astrophotography*, 147.

<sup>79</sup> Ahmad Junaidi, *ASTROFOTOGRAFI: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatulhلال Di Indonesia*, 18.

## BAB III

### OBSERVASI *SYAFAQ ABYADH* DENGAN TEKNIK ASTROFOTOGRAFI PADA TIGA TITIK ZONA KECERLANGAN LANGIT DI PANTAI JOMBLON, PANTAI EMPURANCAK, DAN PANTAI CIPTA

#### A. Mekanisme Penggunaan Astrofotografi Pada Penentuan Awal Waktu Isya

Penulis melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh tingkat kecerlangan langit untuk menentukan hilangnya *syafaq ahmar* dan munculnya *syafaq abyadh* sebagai pertanda awal waktu Isya dengan observasi secara langsung di lapangan. Tempat yang dipilih oleh penulis tidak hanya satu, hal ini disebabkan karena setiap lokasi pasti tingkat kecerlangan langitnya berbeda disebabkan adanya polusi cahaya maka sebagai pembanding penulis melakukan observasi di tiga lokasi yang zona tingkat kecerlangan lagitnya berbeda yaitu pantai Cipta yang berada di Kota Semarang, pantai Empurancak yang berada di Kabupaten Jepara, dan pantai Jomblon yang berada di Kabupaten Kendal.

Penulis memilih lokasi penelitian di pantai bagian Utara tidak tanpa sebab, karena dari bibir pantai kita bisa melihat ufuk secara langsung ketika Matahari terbenam dibagian barat sehingga mempermudah penulis untuk melacak keberadaan Matahari dan cahaya *syafaqnya*. Selain itu di pantai juga minim penghalang disepanjang ufuknya, berbeda jikalau penulis melakukan penelitian di daerah pegunungan yang mana bisa jadi banyak penghalang untuk melihat ufuk Matahari terbenam

seperti pepohonan, perbukitan, maupun kabut sehingga mempersulit penulis untuk melacak cahaya *syafaq*. Hal ini juga menjadi sebab kenapa penulis tidak melakukan penelitian ditengah Kota. Selain banyaknya penghalang, tempat yang jauh dari perkotaan (gelap dan minim cahaya) serta memiliki tingkat polusi cahaya yang rendah yang jauh dari pemukiman sangat berguna untuk tempat pengamatan *syafaq* karena kondisi langitnya yang masih minim terkena polusi cahaya.

Dalam melakukan pengamatan objek penelitian, penulis menggunakan alat fotografi berupa kamera *Mirrorless* dengan lensa 35mm F1.8 dan alat bantu berupa tripod. Meski saat ini kamera pada *smartphone* sudah banyak yang canggih dengan mode manualnya sehingga bisa memotret langit malam, peneliti tetap menggunakan kamera *Mirrorless* guna menjaga hasil astrofotografi yang lebih bagus dan berkualitas. Karena dengan menggunakan kamera *Mirrorless*, peneliti bisa mengatur *setting* kamera secara manual dengan mengganti pengaturan ISO, *Shutter Speed*, *Apperture*, dan fokus objek sesuai dengan keinginan penulis agar potret *syafaq* bisa terlihat. Teknik astrofotografi ini sendiri juga pada masa sekarang ramai digunakan para pegiat astronomi maupun beberapa lembaga untuk memotret bulan hilal sebagai bentuk dokumentasi ataupun dijadikan bukti bahwa pada tanggal tersebut hilal telah nampak di langit. Hal tersebut pernah dilakukan oleh seorang

pakar astrofotografi kelas dunia berkebangsaan Prancis, Thierry Legault.<sup>80</sup>

Langkah pertama yang dilakukan penulis sebelum memasang alat-alat fotografi yaitu terlebih dahulu mencari posisi dimana kita akan memasang kamera sehingga bisa diarahkan langsung ke objek penelitian yaitu cahaya *syafaq* sebelum Matahari mulai terbenam sehingga peneliti bisa memastikan tidak adanya penghalang saat memulai penelitian.

Langkah selanjutnya yang perlu dipersiapkan penulis adalah tripod, fungsi tripod sendiri adalah untuk menyangga kamera agar stabil sehingga kamera tidak goyang saat dipakai untuk memotret dan hasil foto pun tidak kabur karena dalam pemotretan langit malam penulis menggunakan *setting shutter speed* selama 30 detik yang mana posisi kamera harus selalu stabil dalam kurung waktu tersebut sehingga dalam pemotretan penulis sangat membutuhkan tripod. Ketika memasang tripod pastikan ketiga kaki tripod bisa sejajar dan menghasilkan permukaan atas tripod yang rata. Letakkan tripod di tempat yang rata dan keras agar pada saat dipasang kamera kaki tripod tetap pada posisi sejajar, apabila kondisi tanah tidak rata seperti pada bibir pantai atau karang, maka harus diusahakan posisi

---

<sup>80</sup> Thierry Legault berhasil membuat satu rekor rukyat hilal saat ijtimak dengan elongasi terkecil. Rekor ini adalah rukyatnya terhadap hilal Jumadil Awal 1431 Hijriah pada hari Rabu, 14 April 2010 M dari Montfaucon, Lot, Perancis, dengan jarak sudut bulan-matahari (elongasi) 4,554°. Kemudian jelang Ramadhan tahun 2013 Thierry Legault berhasil kembali merukyat (dengan teleskop) hilal Ramadhan 1434 Hijriah saat ijtimak pukul 09:14 Waktu Perancis (14:14 WIB) pada hari Senin, 8 Juli 2013 dengan jarak sudut matahari-bulan 4,6° dari Elancourt, pinggiran kota Paris.

tripod dalam kondisi yang sejajar dengan cara *balancing* yaitu membuka tutup kaki tripod pada salah satu sisi, agar ufuk tidak terlihat miring.

Langkah ketiga yaitu memasang kamera *Mirrorless* pada tripod. Memasang kamera *Mirrorless* dapat menggunakan mounting agar kamera terpasang dengan kuat dan tidak jatuh ketika digunakan. Memasang kamera pada tripod dengan baik dan benar bertujuan untuk mendapatkan hasil pengamatan yang maksimal. Tripod dan kamera merupakan satu paket alat yang wajib digunakan saat melakukan astrofotografi. Karena tanpa adanya tripod objek gambar bisa saja kabur dan tidak dapat dihasilkan dengan baik.

Langkah keempat yaitu *setting* kamera ke manual mode. Hal terpenting yang penulis lakukan adalah untuk menetapkan setting-an kamera *Mirrorless* pada mode M atau Manual. Setelah masuk ke dalam *setting* manual, penulis memasukkan data-data sebagai berikut:

#### 1. Atur ISO

Aturan dalam astrofotografi adalah semakin tinggi ISO maka semakin baik, karena dengan ISO yang tinggi kamera akan peka terhadap cahaya. Semakin besar cahaya yang ditangkap oleh sensor kamera maka semakin jelas bintang-bintang yang akan peneliti dapatkan. Namun dalam hal ini penulis menggunakan setting ISO antara 100-400 dikarenakan penulis tidak sedang memotret langit malam yang membutuhkan

banyak tangkapan cahaya namun penulis sedang memotret cahaya *syafaq* yang mana pada pengaturan tersebut cahaya *syafaq* akan nampak karena pendar cahaya alami dari matahari yang belum terbenam secara sempurna. Namun jika peneliti menggunakan ISO yang lebih tinggi seperti 1000-6400 seperti memotret langit malam maka cahaya *syafaq* akan tidak nampak karena terlalu banyak cahaya yang akan masuk ke lensa kamera sehingga akan menampakkan hasil foto yang terlalu cerah dan *syafaq* tidak terlihat.

## 2. Atur *apperature* / diafragma

Diafragma ini berfungsi sebagai pengatur banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam sensor kamera. Semakin kecil angka diafragma, maka semakin lebar diafragma yang dibuka dan cahaya yang masuk semakin banyak. Penulis menggunakan setting diafragma 1.8 agar cahaya yang masuk dalam kamera bisa maksimal untuk memotret langit malam dan lebih terfokus pada cahaya *syafaq*.

## 3. Atur *Exposure*

Pengaturan ini dimaksudkan untuk mengatur waktu dari lamanya sensor kamera dalam menangkap cahaya, semakin lama maka semakin banyak cahaya yang akan didapatkan. Penulis menggunakan teknik *long exposure* selama 30 detik untuk mendapatkan hasil foto *syafaq* yang sempurna.

Langkah yang terakhir diambil penulis adalah mulai mengambil foto. Pengambilan foto dilakukan dari mulai Matahari terbenam (Magrib) sampai cahaya *syafaq* benar-benar hilang. Penulis menggunakan metode *timelapse* yang diambil setiap 30 detik sekali dengan rentang waktu 15 menit sebelum waktu salat Isya dan 15 menit setelah waktu salat Isya dengan berpedoman kepada jadwal waktu salat Isya yang diambil dari data Kemenag RI melalui situs Bimas Islam dengan ketinggian Matahari  $-18^\circ$  di tiga lokasi pantai Utara yang telah penulis tentukan.

Penulis memilih ketiga lokasi di pantai Utara yang berbeda tingkat kecerlangan langitnya yang sebelumnya sudah dicari terlebih dahulu berdasarkan situs *Light Pollution Maps* serta memprediksi cuaca setiap lokasi melalui situs *Weather Spark*. *Light Pollution Maps* merupakan sebuah situs yang bisa mendeteksi tingkat kecerlangan langit yang mengacu pada skala *Bortle* dengan citra satelit resolusi rendah bernama VIIRS. Skala *Bortle* terdiri dari beberapa tingkatan atau kelas, tingkatan paling rendah merupakan langit paling gelap dan tingkatan paling atas yaitu langit paling terang seperti halnya di tengah kota. Skala ini didasarkan pada sejumlah kriteria di luar magnitudo batas mata telanjang atau *naked-eye limiting magnitude* (NELM) yaitu tingkat kecerlangan paling redup dari suatu benda langit yang masih dapat diamati dengan mata telanjang (tanpa bantuan alat optik). Sedangkan untuk *Weather Spark*<sup>81</sup> adalah sebuah situs yang melaporkan secara rinci

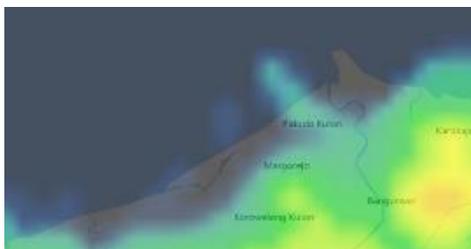
---

<sup>81</sup> <https://id.weatherspark.com/>

tentang kondisi cuaca untuk 145.449 lokasi di seluruh dunia. Data yang dipakai dalam situs ini pun berasal dari sumber yang kredibel, contohnya seperti data yang berkaitan dengan posisi Matahari dihitung dengan rumus astronomi Jean Meeus dari buku *Astronomical Algorithms*. Hingga semua data cuaca, awan, dan curah hujan berasal dari MERRA-2 (*Modern-Era Retrospective Analysis*) NASA yang dianalisis ulang dengan menggabungkan berbagai pengukuran area luas dalam model meteorologi global mutakhir untuk merekonstruksi sejarah cuaca setiap jam di seluruh dunia, serta sumber kredibel yang lainnya. Penulis melakukan observasi di tiga lokasi pantai Utara dengan spesifikasi data sebagai berikut:

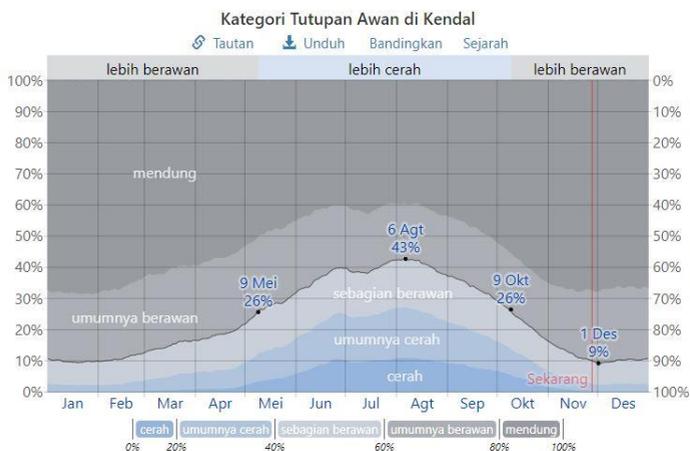
1. Pantai Jomblom Kendal

Pantai yang terletak di Desa Korowelang Anyar, Kecamatan Cepiring, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah dengan koordinat  $-6^{\circ}52'06''$  LS dan  $110^{\circ}09'20''$  BT ini merupakan salah satu pantai di Kendal yang memiliki tingkat polusi cahaya minim bahkan berada pada zona hitam dengan kecerlangan langit 21,44 mag. Pantai ini hanya didominasi dengan tumbuhan bakau, tambak ikan, dermaga, dan perahu-perahu milik nelayan yang diparkir sehingga pantai ini bisa dikatakan jauh dari pemukiman warga sekitar dan bebas dari polusi cahaya.



Gambar 2.1 tingkat polusi cahaya pantai Jomblo Kendal<sup>82</sup>

Tingkat kecerlangan langit di pantai ini menurut situs *Light Pollution Map* tergolong berwarna hitam dimana langit malam masih sangat minim akan polusi cahaya serta banyaknya rasi bintang yang dapat terlihat oleh mata telanjang.



<sup>82</sup> Kecerlangan langit pantai Jomblo Kendal diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 10 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.00&lat=-6.8560&lon=110.1546&layers=B0TFFFFFFF&state=eyJtYXJrZlXJzIjp7Im1hcmtlcjEiOlsxMjNDI2NSwtNzYIMDk5XX19>

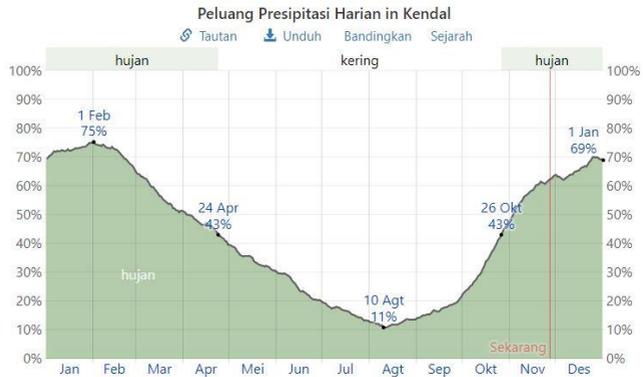
Bagian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Lebih berawan	90%	89%	85%	81%	72%	63%	60%	59%	66%	78%	88%	90%
Lebih cerah	10%	11%	15%	19%	28%	37%	40%	41%	34%	22%	12%	10%

Gambar 2.2 presentase rata-rata langit tertutup awan di Kendal<sup>83</sup>

Di Kabupaten Kendal tempat dimana pantai Jomblom berada, persentase rata-rata langit yang tertutup awan mengalami variasi musiman signifikan sepanjang tahun. Masa cuaca lebih cerah pada tahun 2022 di Kendal berlangsung selama 5 bulan, dimulai sekitar 9 Mei dan berakhir sekitar 9 Oktober. Bulan paling cerah dalam setahun di Kendal adalah bulan Agustus, di mana rata-rata langit cerah, sebagian besar cerah, atau berawan sebagian tingkat persentasenya 41% saat itu. Masa lebih berawan tahun ini berlangsung selama 7 bulan, dimulai sekitar 9 Oktober dan berakhir sekitar 9 Mei. Bulan paling berawan dalam setahun di Kendal adalah Januari, dengan rata-rata langit mendung atau sebagian besar berawan 90% sepanjang waktu.

---

<sup>83</sup> Persentase rata-rata langit yang tertutup awan di Kendal pada tahun 2022 diakses melalui situs weather spark pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121550/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kendal-Indonesia-Sepanjang-Tahun>



Gambar 2.3 data peluang terjadinya hujan di Kendal<sup>84</sup>

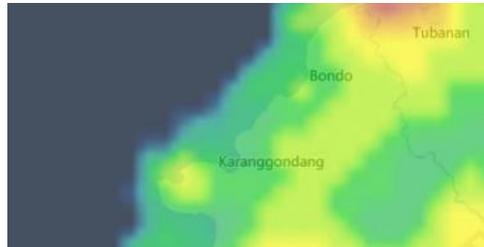
Agar mencegah terjadinya hujan disaat observasi, penulis sebelumnya telah mencari data prakiraan terlebih dahulu melalui situs *Weather Spark* untuk mengetahui peluang terjadinya hujan. Penulis memasukkan data berupa peluang presipitasi harian, presipitasi adalah proses turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang berbeda yang dalam iklim tropis di Indonesia lebih banyak berbentuk hujan. Dari data tersebut musim hujan di daerah Kendal pada tahun 2022 berlangsung selama 5,9 bulan dari 26 Oktober sampai 24 April, dengan lebih dari 43% kemungkinan hari terjadi hujan. Bulan dengan curah hujan tertinggi di Kendal adalah bulan Januari, dengan curah hujan rata-rata 22,5 hari dengan

<sup>84</sup> Data peluang terjadinya hujan di Kendal pada tahun 2022 diakses melalui situs *weather spark* pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121550/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kendal-Indonesia-Sepanjang-Tahun>

sedikitnya 1 milimeter. Sedangkan untuk musim kemarau di Kendal berlangsung selama 6,1 bulan dari 24 April sampai 26 Oktober. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Kendal adalah bulan Agustus, dengan rata-rata 3,8 hari dengan setidaknya 1 milimeter curah hujan.

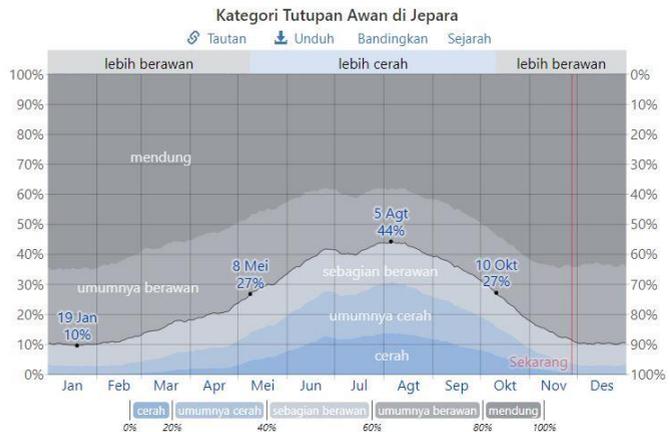
## 2. Pantai Empurancak Jepara

Pantai yang terletak di Desa Karang Gondang, Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. dengan koordinat  $-6^{\circ}29'09''$  LS dan  $110^{\circ}41'39''$  BT ini merupakan salah satu pantai di Jepara yang masih memiliki tingkat polusi cahaya yang sangat rendah dibandingkan dengan pantai di Jepara yang lainnya karena berada pada zona hijau dengan kecerlangan langit 21,53 mag tidak seperti daerah-daerah kota besar yang berada pada zona merah karena tingkat ketinggian polusi cahayanya seperti Jakarta, Surabaya, dan Semarang. Bahkan di pantai Empurancak beberapa kali dijadikan tempat observasi untuk *rukyyatul hilal* awal bulan Hijriyah.



Gambar 3.1 : tingkat polusi cahaya pantai Empurancak Jepara<sup>85</sup>

Tingkat kecerlangan langit di pantai ini menurut peta kecerlangan langit tergolong berwarna hijau, dimana langit pedesaan dan beberapa polusi cahaya terlihat di cakrawala namun rasi bintang masih bisa terlihat meskipun agak redup dan samar.



<sup>85</sup> Kecerlangan langit pantai Empurancak Jepara diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 3 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.59&lat=6.4838&lon=110.6968&layers=B0FFFFFTFFFFFFFFFFF>

Bagian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Lebih berawan	90%	89%	84%	79%	71%	61%	58%	58%	64%	76%	86%	90%
Lebih cerah	10%	11%	16%	21%	29%	39%	42%	42%	36%	24%	14%	10%

Gambar 3.2 presentase rata-rata langit tertutup awan di Jepara<sup>86</sup>

Di Kabupaten Jepara tempat dimana pantai Empurancak berada, persentase rata-rata langit yang tertutup awan mengalami variasi musiman signifikan sepanjang tahun hampir sama dengan persentase dilokasi sebelumnya. Masa cuaca lebih cerah setiap tahun di Jepara berlangsung selama 5,1 bulan dimulai sekitar 8 Mei dan berakhir sekitar 10 Oktober. Bulan paling cerah dalam setahun di Jepara adalah bulan Agustus, di mana rata-rata langit cerah, sebagian besar cerah, atau berawan sebagian dengan persentase 42% saat itu. Masa lebih berawan tahun ini berlangsung selama 6,9 bulan dimulai sekitar 10 Oktober dan berakhir sekitar 8 Mei. Sedangkan bulan paling berawan dalam setahun di Jepara adalah Januari, dengan rata-rata langit mendung atau sebagian besar berawan 90% sepanjang waktu.

---

<sup>86</sup> Persentase rata-rata langit yang tertutup awan di Jepara pada tahun 2022 diakses melalui situs weather spark pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121551/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Jepara-Indonesia-Sepanjang-Tahun>



Gambar 3.3 data peluang terjadinya hujan di Jepara<sup>87</sup>

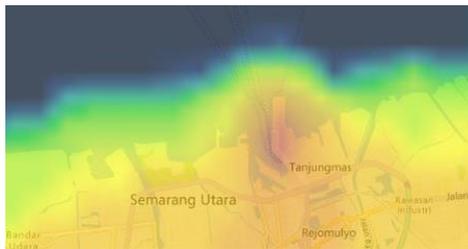
Dari data prediksi curah hujan tersebut, musim hujan di daerah Jepara pada tahun 2022 berlangsung selama 5,7 bulan dari 30 Oktober sampai 19 April, dengan lebih dari 41% kemungkinan hari menjadi hari hujan. Bulan dengan curah hujan tertinggi di Jepara adalah bulan Januari, dengan curah hujan rata-rata 21,7 hari dengan sedikitnya 1 milimeter. Sedangkan musim kemarau berlangsung selama 6,3 bulan, dari 19 April sampai 30 Oktober. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Jepara adalah bulan Agustus, dengan rata-rata 3,5 hari dengan setidaknya 1 milimeter curah hujan.

### 3. Pantai Cipta Semarang

Pantai yang terletak di Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. dengan koordinat -

<sup>87</sup> Data peluang terjadinya hujan di Kendal pada tahun 2022 diakses melalui situs weather spark pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121551/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Jepara-Indonesia-Sepanjang-Tahun>

6°56'29" LS dan 110°24'44" BT ini Letaknya berdekatan dengan Pelabuhan Tanjung Mas serta perkotaan yang menjadikan pantai ini sebagai zona polusi cahaya tertinggi (merah) yang dijadikan tempat penelitian oleh penulis dengan kecerlangan langit 19,18 mag. Sehingga jika kita melihat langit malam pada pantai ini sulit atau bahkan tidak bisa untuk melihat bintang dengan mata telanjang dikarenakan langit telah tertutupi oleh pendar cahaya putih yang disebabkan oleh polusi cahaya disekitar pantai Cipta ini.



Gambar 4.1 tingkat polusi cahaya pantai Cipta Semarang<sup>88</sup>

Tingkat kecerlangan langit di pantai ini menurut peta kecerlangan langit tergolong berwarna merah karena merupakan langit perkotaan, pada tingkat ini langit malam sudah berwarna abu-abu karena pendar dari polusi cahaya dari segala arah dan galaksi Bima Sakti hampir atau sama sekali tidak terlihat.

---

<sup>88</sup> Kecerlangan langit pantai Cipta Semarang diakses melalui situs light pollution map pada tanggal 20 Maret 2022 <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=12.19&lat=-6.9476&lon=110.4205&layers=B0TFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF&state=eyJtYXJrZXJzljpo7lm1hcmtlcjEiOlxsMjI5MTA1NCwtNzc1MTM3XXI9>



Gambar 4.2 presentase rata-rata langit tertutup awan di Semarang<sup>89</sup>

Di Kota Semarang tempat dimana pantai Cipta berada, persentase rata-rata langit yang tertutup awan mengalami variasi musiman signifikan sepanjang tahun. Masa cuaca lebih cerah setiap tahun di Kota Semarang berlangsung selama 5 bulan dimulai sekitar 9 Mei dan berakhir sekitar 8 Oktober. Bulan paling cerah dalam setahun di Kota Semarang adalah bulan Agustus, di mana rata-rata langit cerah, sebagian besar cerah, atau berawan sebagian 41% pada saat itu. Masa lebih banyak berawan tahun ini berlangsung selama 7

<sup>89</sup> Persentase rata-rata langit yang tertutup awan di Semarang pada tahun 2022 diakses melalui situs weather spark pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121546/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kota-Semarang-Indonesia-Sepanjang-Tahun#Sections-Clouds>

bulan, dimulai sekitar 8 Oktober dan berakhir sekitar 9 Mei. Sedangkan untuk bulan yang paling berawan dalam setahun di Kota Semarang adalah bulan Januari, dengan rata-rata langit mendung atau sebagian besar berawan 90% sepanjang waktu.



Gambar 4.3 data peluang terjadinya hujan di Semarang<sup>90</sup>

Dari data prediksi curah hujan tersebut, musim hujan di daerah Kota Semarang pada tahun 2022 berlangsung selama 6 bulan, dari 24 Oktober sampai 23 April, dengan lebih dari 39% kemungkinan hari menjadi hari hujan. Bulan dengan hari paling rentan terjadi hujan di Kota Semarang adalah bulan Januari, dengan curah hujan rata-rata 20,5 hari dengan sedikitnya 1 milimeter. Musim kemarau berlangsung selama 6 bulan, dari 23 April sampai 24 Oktober. Bulan

<sup>90</sup> Data peluang terjadinya hujan di Semarang pada tahun 2022 diakses melalui situs weather spark pada tanggal 27 November 2022 <https://id.weatherspark.com/y/121546/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kota-Semarang-Indonesia-Sepanjang-Tahun#Sections-Clouds>

dengan kemungkinan hujan paling sedikit di Kota Semarang adalah bulan Agustus dengan rata-rata 3,6 hari dengan setidaknya 1 milimeter curah hujan.

Dari data-data yang telah diperoleh tersebut, penulis melakukan observasi selama 9 hari dalam kurun waktu 3 bulan di musim hujan dan kemarau (dengan rincian selama 1 bulan dilakukan observasi selama 3 kali di lokasi yang berbeda) yang mana 3 hari dalam bulan pertama digunakan untuk pra-riset yaitu dimulai pada bulan Maret 2022 pada musim hujan lalu dilanjutkan riset pada bulan Juni dan Juli 2022 pada musim kemarau. Penulis dalam melakukan penelitian selalu ditemani oleh beberapa teman agar penelitian bisa berjalan dengan lancar dan tidak terjadi suatu hal yang tidak diinginkan.

## **B. Konsep Astrofotografi Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Pada Tiga Titik Zona Kecerlangan Langit di Pantai Jomblom Kendal, Pantai Empurancak Jepara, dan Pantai Cipta Semarang**

Tugas dan tanggungjawab Kemenag RI sangatlah besar atas umat beragama, termasuk umat Islam dalam hal ini adalah ibadah salat. Permasalahan mengenai hisab rukyat di Indonesia pada zamannya selalu memiliki berbagai macam polemik yang sama, baik dalam bidang hisab dengan basis ilmu perhitungan maupun bidang rukyat dengan basis ilmu pengamatan. Maka dari itu, Kemenag RI hadir sebagai lembaga yang juga berperan aktif dalam mengatasi polemik tersebut agar tidak terjadi perdebatan yang tiada ujungnya, salah satunya dengan memberi jalan tengah bagi masyarakat Islam untuk dapat mengakses hal-hal yang berkaitan dengan hisab rukyat dengan mudah.

Adapun untuk memudahkan masyarakat Indonesia, Kemenag RI meluncurkan sebuah produk hisab jadwal salat yang dikelola oleh Bimas Islam melalui sebuah *website*.<sup>91</sup> Untuk melihat jadwal waktu salat Isya sesuai apa yang dikaji oleh penulis bisa dilihat pada *tools* jadwal salat. Untuk dapat menampilkan jadwal waktu salat sebuah kota tertentu, *user* bisa langsung mengarahkan kursor pada *toolbar* jadwal salat yang berlogo Kakbah di *main menu* Bimas Islam, kemudian memilih jadwal salat pada *toolbar* yang muncul dibagian bawah. *User* harus mengisi nama Provinsi, Kabupaten/Kota, bulan dan tahun

---

<sup>91</sup> <https://bimasislam.kemenag.go.id>

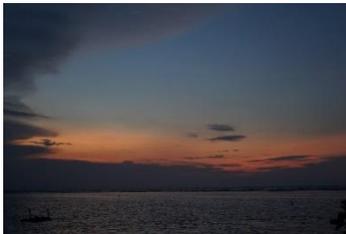
terlebih dahulu yang bersifat opsional dan telah tersedia beberapa pilihan didalamnya. Setelah semua data telah terisi, pilih salah satu dari dua opsi terakhir yang terdapat di bagian bawah menu tersebut, yaitu Proses Data atau *Export Excel*. Pilihan Proses Data dapat digunakan saat seorang *user* hanya ingin melihat jadwal salat secara sekilas disuatu daerah, sedangkan pilihan *Export Excel* digunakan saat *user* ingin mengetahui jadwal salat dan mengunduhnya secara otomatis dalam format *Excel*. Hasil yang ditampilkan adalah jadwal salat suatu kota/kabupaten selama satu bulan dalam tahun Masehi, meliputi: Imsak, Subuh, Terbit, Duha, Zuhur, Asar, Magrib dan Isya.

Sebagai acuan data observasi awal waktu Isya yang penulis lakukan dengan teknik astrofotografi pada bulan Maret, Juni dan Juli 2022 di tiga lokasi yaitu pantai Jomblom kabupaten Kendal, pantai Empurancak kabupaten Jepara, dan pantai Cipta kota Semarang adalah data yang diperoleh dari website Bimas Islam menggunakan ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$ . Adapun hasil observasi berupa foto *timelapse* langit *syafaq* yang diambil setiap 30 detik sekali dengan rentang waktu 15 menit sebelum masuk waktu Isya dan 15 menit setelah masuk waktu Isya yang diperoleh penulis dengan teknik astrofotografi adalah sebagai berikut:

1. Pantai Jomblom (Zona Hitam/21.44 mag)  
- **10 Maret 2022**

Kamis, 10/03/2022

 <b>IMSAK</b> 04:19	 <b>SUBUH</b> 04:29	 <b>TERBIT</b> 05:41
 <b>DUHA</b> 06:08	 <b>ZUHUR</b> 11:53	 <b>ASAR</b> 14:58
 <b>MAGRIB</b> 17:58	 <b>ISYA'</b> 19:07	



Gambar 5.1  
17:58 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 5.2  
18:52 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 5.3  
19:07 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 5.4  
19:17 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada tanggal 10 Maret 2022 meskipun memasuki musim hujan keadaan langit di pantai Jomblom pada sore

hari itu sangat cerah namun sedikit berawan dibagian ufuknya, akan tetapi untuk cahaya mega merah terlihat jelas dan terang pada garis ufuk pada pukul 17.58 WIB (gambar 5.1) meski diselimuti oleh awan tebal. Kemudian pada pukul 18.52 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 5.2) cahaya mega merah sudah tidak nampak di bagian ufuk hingga masuk waktu Isya yaitu pukul 19.07 WIB (gambar 5.3). Kemudian pada pukul 19.17 WIB (gambar 5.4) 15 menit setelah waktu Isya cahaya merah sudah benar-benar hilang karena sudah tertutup oleh awan tebal dibagian ufuk.

### - 28 Juni 2022

Selasa, 28/06/2022

 <b>IMSAK</b> 04:20	 <b>SUBUH</b> 04:30	 <b>TERBIT</b> 05:47
 <b>DUHA</b> 06:17	 <b>ZUHUR</b> 11:46	 <b>ASAR</b> 15:06
 <b>MAGRIB</b> 17:37	 <b>ISYA'</b> 18:52	



Gambar 5.5  
17:37 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 5.6  
18:37 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 5.7  
18:52 WIB  
(waktu Isya)



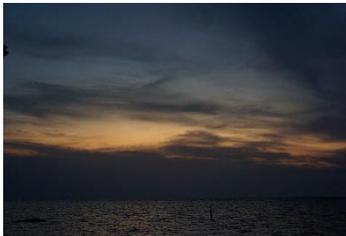
Gambar 5.8  
19:07 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada tanggal 28 Juni 2022 memasuki musim kemarau keadaan langit di pantai Jomblom pada sore hari hampir sama seperti penelitian sebelumnya pada musim hujan bulan Maret, akan tetapi untuk cahaya mega merah terlihat sedikit pada garis ufuk meskipun masih tertutup oleh awan tebal pada pukul 17.37 WIB (gambar 5.5). Kemudian pada pukul 18.37 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 5.6) seperti penelitian sebelumnya cahaya mega merah sudah tidak nampak di bagian ufuk karena langit sudah gelap dan mulai muncul beberapa bintang. Pada pukul 18.52 WIB (gambar 5.7) ketika masuk waktu Isya pendar polusi cahaya dari perahu nelayan yang mulai berangkat melaut mulai mengganggu proses pemotretan cahaya syafaq hingga pukul 19.07 WIB (gambar 5.8) 15 menit setelah waktu Isya cahaya merah sudah tidak nampak lagi di langit pantai Jomblom karena langit sudah gelap dan ufuk telah tercemar oleh polusi cahaya yang berasal dari lampu para nelayan yang melaut.

- 22 Juli 2022

Jumat, 22/07/2022

 <b>IMSAK</b> 04:23	 <b>SUBUH</b> 04:33	 <b>TERBIT</b> 05:49
 <b>DUHA</b> 06:18	 <b>ZUHUR</b> 11:49	 <b>ASAR</b> 15:10
 <b>MAGRIB</b> 17:42	 <b>ISYA'</b> 18:55	



Gambar 5.9  
17:42 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 5.10  
18:40 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 5.11  
18:55 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 5.12  
19:05 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada tanggal 22 Juli 2022 meski sudah memasuki musim kemarau tetapi keadaan langit di pantai Jomblom

pada sore hari itu berawan tebal, namun untuk bias cahaya mega merah masih terlihat diantara sela-sela awan yang menggumpal pada pukul 17.42 WIB (gambar 5.9). Kemudian pada pukul 18.40 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 5.10) ternyata bias cahaya mega merah masih nampak dibelakang awan tebal yang menyelimuti ufuk. Hingga pada pukul 18.55 WIB (gambar 5.11) sama dengan penelitian sebelumnya ketika masuk waktu Isya mulai muncul perahu nelayan yang menghiasi ufuk sehingga cahaya *syafaq* sudah tidak nampak atau tidak bisa dilihat lagi. Pukul 19.05 WIB (gambar 5.12) 15 menit setelah waktu Isya langit sudah benar-benar gelap dan cahaya *syafaq* sudah tidak nampak lagi.

2. Pantai Empurancak (Zona Hijau/21.53 mag)  
- **3 Maret 2022**

Kamis, 03/03/2022		
 <b>IMSAK</b> 04:17	 <b>SUBUH</b> 04:27	 <b>TERBIT</b> 05:40
 <b>DUHA</b> 06:07	 <b>ZUHUR</b> 11:53	 <b>ASAR</b> 14:54
 <b>MAGRIB</b> 17:59	 <b>ISYA'</b> 19:08	



Gambar 6.1  
17:59 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 6.2  
18:51 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 6.3  
19:08 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 6.4  
19:18 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada saat musim hujan tanggal 3 Maret 2022 keadaan langit di pantai Empurancak pada sore hari mendung tapi tidak hujan, akan tetapi untuk cahaya mega merah sangat terlihat jelas di bagian ufuk yang tertutup oleh awan pada pukul 17.59 WIB (gambar 6.1). Kemudian pada pukul 18.51 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 6.2) cahaya mega merah dan mega kuning masih nampak jelas dibagian ufuk meski masih tertutup oleh awan hingga pada pukul 19.07 WIB (gambar 6.3) ketika sudah memasuki waktu Isya awan perlahan mulai memudar dan cahaya mega merah masih nampak di langit

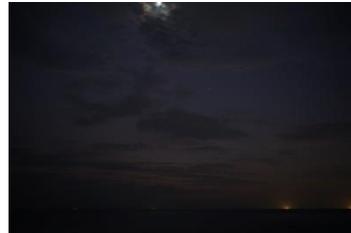
dengan jelas. Kemudian pada pukul 19.18 WIB (gambar 6.4) 15 menit setelah waktu Isya langit mulai nampak cerah dengan nampaknya bintang-bintang dan cahaya merah sudah mulai memudar serta menyisakan mega putih di langit.

### - 29 Juni 2022

Rabu, 29/06/2022		
 <b>IMSAK</b> 04:17	 <b>SUBUH</b> 04:27	 <b>TERBIT</b> 05:45
 <b>DUHA</b> 06:14	 <b>ZUHUR</b> 11:44	 <b>ASAR</b> 15:05
 <b>MAGRIB</b> 17:36	 <b>ISYA'</b> 18:51	



Gambar 6.5  
17:36 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 6.6  
18:36 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 6.7  
18:51 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 6.8  
19:06 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada penelitian selanjutnya bertepatan dengan musim kemarau tanggal 29 Juni 2022 keadaan langit di pantai Empurancak pada sore hari mendung dan berawan, untuk cahaya mega merah bisa terlihat jelas meski sebagian tertutup oleh awan pada pukul 17.36 WIB (gambar 6.5). Kemudian pada pukul 18.36 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 6.6) cahaya mega merah masih nampak dibagian ufuk namun mulai terganggu oleh adanya cahaya dari kapal tongkang dan cahaya bulan yang mulai terbit hingga akhirnya pada pukul 18.51 WIB (gambar 6.7) cahaya yang berasal dari bulan dan kapal tongkang mulai mengganggu yang menyebabkan cahaya *syafaq* sudah tidak terlihat. Kemudian pada pukul 19.06 WIB (gambar 6.8) selain karena langit sudah gelap penulis juga sudah tidak bisa membedakan lagi apakah itu cahaya *syafaq* atau pendar cahaya yang berasal dari lampu kapal tongkang.

- **23 Juli 2022**

Sabtu, 23/07/2022

 <b>IMSAK</b> 04:21	 <b>SUBUH</b> 04:31	 <b>TERBIT</b> 05:47
 <b>DUHA</b> 06:15	 <b>ZUHUR</b> 11:47	 <b>ASAR</b> 15:08
 <b>MAGRIB</b> 17:41	 <b>ISYA'</b> 18:54	



Gambar 6.9  
17:41 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 6.10  
18:39 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 6.11  
18:54 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 6.12  
19:04 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada tanggal 23 Juli 2022 keadaan langit di pantai Empurancak pada sore hari mendung dan sempat hujan padahal dari data yang penulis cari bulan ini merupakan musim kemarau, untuk bias cahaya mega merah masih bisa

terlihat jelas di bagian ufuk pada pukul 17.41 WIB (gambar 6.9). Kemudian pada pukul 18.39 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 6.10) cahaya mega merah sebenarnya masih nampak dibagian ufuk namun karena awan mendung mulai bergeser sehingga cahaya *syafaq* nampak samar. Pada pukul 18.54 WIB (gambar 6.11) langit sudah benar-benar gelap dan cahaya *syafaq* sudah tidak terlihat. Kemudian pada pukul 19.04 WIB (gambar 6.12) awan mulai menutupi daerah ufuk dan hujan mulai melanda kawasan pantai Empurancak.

### 3. Pantai Cipta (Zona Merah/19.18 mag)

- **20 Maret 2022**

Minggu, 20/03/2022

 <b>IMSAK</b> 04:18	 <b>SUBUH</b> 04:28	 <b>TERBIT</b> 05:39
 <b>DUHA</b> 06:06	 <b>ZUHUR</b> 11:49	 <b>ASAR</b> 15:00
 <b>MAGRIB</b> 17:52	 <b>ISYA'</b> 19:01	



Gambar 7.1  
17:58 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 7.2  
18:52 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 7.3  
19:07 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 7.4  
19:17 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada musim hujan tanggal 20 Maret 2022 keadaan langit di pantai Cipta pada sore hari mendung di bagian Barat sehingga menutupi cahaya mega merah namun disitu masih dapat terlihat Matahari ketika terbenam diselimuti oleh awan saat pukul 17.58 WIB (gambar 7.1). Kemudian pada pukul 18.58 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 7.2) cahaya mega merah sudah hilang tertutup oleh awan hingga pada pukul 19.07 WIB (gambar 7.3) kilat dari Barat mulai nampak. Kemudian pada pukul 19.17 WIB (gambar 7.4) 15 menit setelah waktu Isya langit sebenarnya belum gelap namun ufuk sudah tertutup oleh awan mendung serta banyaknya cahaya kilat membuat cahaya *syafaq* tidak bisa teramati di kamera karena frekuensi cahaya kilat yang terlalu banyak.

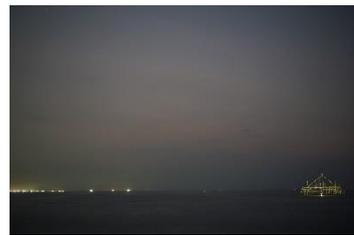
- **30 Juni 2022**

**Kamis, 30/06/2022**

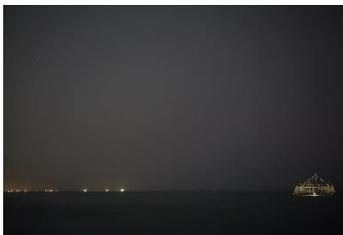
 <b>IMSAK</b> 04:19	 <b>SUBUH</b> 04:29	 <b>TERBIT</b> 05:47
 <b>DUHA</b> 06:16	 <b>ZUHUR</b> 11:45	 <b>ASAR</b> 15:06
 <b>MAGRIB</b> 17:37	 <b>ISYA'</b> 18:51	



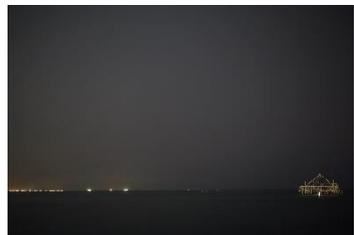
Gambar 7.5  
17:37 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 7.6  
18:37 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 7.7  
18:52 WIB  
(waktu Isya)

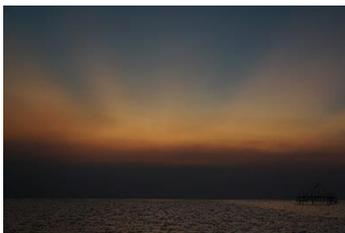


Gambar 7.8  
19:07 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

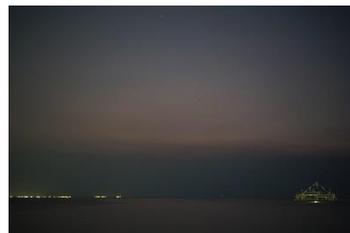
Selanjutnya pada tanggal 30 Juni 2022 di musim kemarau keadaan langit di pantai Cipta pada sore hari sangat cerah hanya ada sedikit awan yang terlihat sehingga bias cahaya mega merah membentang luas diufuk Barat pada pukul 17.37 WIB (gambar 7.5). Kemudian pada pukul 18.37 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 7.6) cahaya mega merah masih nampak samar dilangit hingga pada pukul 18.52 WIB (gambar 7.7) cahaya mega merah sudah tidak nampak lagi. Kemudian pada pukul 19.07 WIB (gambar 7.8) langit sudah benar-benar gelap dan hanya menyisakan cahaya dari lampu bandara dan penampungan ikan milik nelayan.

### - 19 Juli 2022

Selasa, 19/07/2022		
 <b>IMSAK</b> 04:22	 <b>SUBUH</b> 04:32	 <b>TERBIT</b> 05:48
 <b>DUHA</b> 06:17	 <b>ZUHUR</b> 11:48	 <b>ASAR</b> 15:09
 <b>MAGRIB</b> 17:41	 <b>ISYA'</b> 18:54	



Gambar 7.9  
17:42 WIB  
(waktu Magrib)



Gambar 7.10  
18:40 WIB  
(15 menit sebelum waktu Isya)



Gambar 7.11  
18:55 WIB  
(waktu Isya)



Gambar 7.12  
19:05 WIB  
(15 menit setelah waktu Isya)

Pada tanggal 19 Juli 2022 keadaan langit di pantai Cipta pada sore hari cerah namun ada awan yang menutupi dibagian ufuk sehingga cahaya mega merah masih nampak dengan jelas pada pukul 17.42 WIB (gambar 7.9). Pada pukul 18.40 WIB (gambar 7.10) cahaya mega merah masih nampak samar dilangit hingga pada pukul 18.55 WIB (gambar 7.11) cahaya mega merah sudah tidak nampak lagi. Kemudian pada pukul 19.05 WIB (gambar 7.12) langit sudah benar-benar gelap.

Dari ketiga lokasi yang telah penulis uji menggunakan teknik landsape astrofotografi dengan mengacu pada ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  sesuai dengan tuntunan Kemenag RI ternyata hasilnya berbeda antara satu lokasi dengan lainnya sehingga harus memperhatikan beberapa faktor alam disekitar agar cahaya *syafaq* bisa teramati dengan jelas.

## BAB IV

### ANALISIS CITRA ASTROFOTOGRAFI SEBAGAI PENENTUAN AWAL WAKTU ISYA MENGGUNAKAN JADWAL KEMENAG RI DI TIGA LOKASI ZONA KECERLANGAN LANGIT YANG BERBEDA

#### A. Analisis Munculnya *Syafaq Abyadh* Pada Tiga Titik Zona Kecerlangan Langit Berbeda Menggunakan Teknik Astrofotografi

Saat Matahari mulai terbenam cahaya langit berwarna kuning kemerah-merahan yang semakin lama menjadi merah kehitam-hitaman hingga lebih gelap lagi karena Matahari semakin kebawah dan tak terlihat sehingga bias partikel juga ikut berkurang.<sup>92</sup> Kejadian itulah yang dikenal sebagai cahaya senja atau dalam ranah astronomi disebut sebagai peristiwa *twilight*. Twilight umumnya lebih pendek/cepat di khatulistiwa dibanding dengan kawasan lintang yang lebih tinggi. Biasanya senja astronomi dapat berlangsung selama satu jam di khatulistiwa dan 1 ½ jam di New York. Hal ini pernah dilakukan pengamatan lebih lanjut oleh para sarjana dan relawan di belahan dunia yang menyebutkan bahwa semua pengamatan yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa untuk wilayah pada atau dekat khatulistiwa hilangnya *syafaq* terjadi pada 75 menit atau pada  $-18^\circ$  di semua musim. Ketika berpindah di garis lintang lain, hilangnya *syafaq* terjadi pada derajat yang berbeda dalam musim yang berbeda. Sehingga pengamatan

---

<sup>92</sup> Muhyiddin Khazin, "Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik Edisi Terbaru," *Jogjakarta: Buana Pustaka*, 2008,91.

panjang ini menemukan bahwa hilangnya *syafaq* merupakan dampak dari lintang dan musim yang bervariasi di tempat satu dan lainnya.<sup>93</sup>

Dari ketiga lokasi yang telah penulis uji menggunakan teknik *landscape* astrofotografi dengan mengacu pada ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  sesuai dengan tuntunan Kemenag RI di seluruh wilayah Indonesia untuk penentuan waktu Isya ternyata hasilnya berbeda antara satu lokasi dengan lokasi yang lainnya, hal ini ditunjukkan dengan beberapa faktor alami maupun buatan yang membuat cepat-lambatnya cahaya *syafaq* hilang atau tidak bisa diamati dengan jelas di ufuk Barat.

Observasi pertama yang dilakukan penulis di pantai Jomblom Kendal menunjukkan bahwa cahaya *syafaq* sudah tidak terlihat pada saat ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  baik pada saat musim hujan ataupun musim kemarau yang padahal lokasi tersebut tingkat kecerlangan langitnya tergolong zona hitam (kecerlangan langit paling bersih dari ketiga lokasi yang penulis uji).

---

<sup>93</sup> Muslifah, "Telaah Kritis Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Maghrib Dan Awal Isya",32.



Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Maret



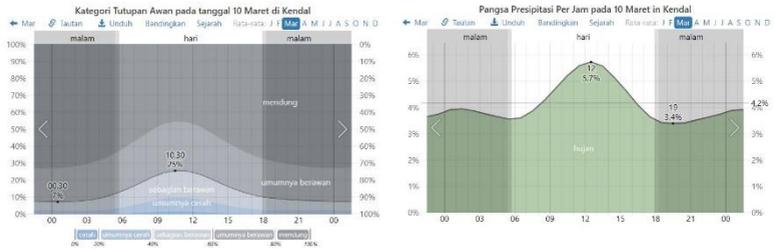
Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Juni



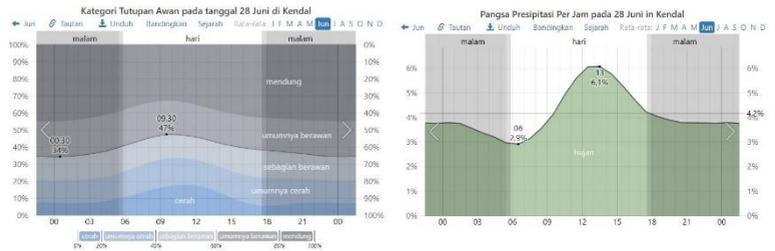
Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Juli

Gambar diatas merupakan hasil dari observasi di 3 waktu yang berbeda pada musim hujan (Maret) maupun musim kemarau (Juni dan Juli). Di gambar terlihat bahwa cahaya *syafaq* sudah tidak terlihat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  sebelum waktu Isya. Data tingkat ketebalan awan yang penulis akses melalui situs *Weather Spark* untuk mengetahui rata-rata cuaca pada bulan Maret di langit Kendal pada saat itu memang tergolong mendung karena bertepatan dengan musim hujan, namun setelah dibandingkan dengan tingkat ketebalan awan pada musim kemarau di bulan Juni dan Juli yang menurut data umumnya lebih cerah daripada bulan Maret ternyata langit tampak cepat lebih gelap pada musim

kemarau dibandingkan pada saat musim hujan yang ternyata malah tampak lebih cerah ketika dilapangan.



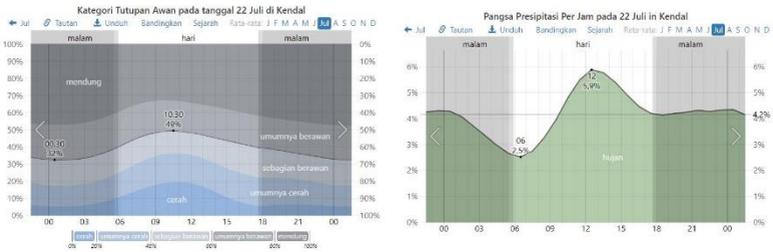
Data ketebalan awan dan hujan tanggal 10 Maret di Kendal<sup>94</sup>



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 28 Juni di Kendal<sup>95</sup>

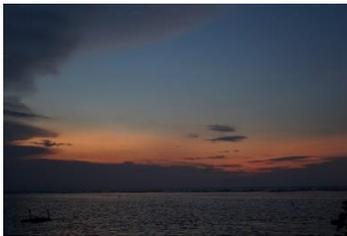
<sup>94</sup> diakses melalui situs weather spark <https://id.weatherspark.com/d/121550/3/10/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-10-Maret-in-Kendal-Indonesia>

<sup>95</sup> diakses melalui situs weather spark <https://id.weatherspark.com/d/121550/6/28/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-28-Juni-in-Kendal-Indonesia>



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 22 Juli di Kendal<sup>96</sup>

Penulis juga menemukan bahwasanya cahaya *syafaq* akan tampak lebih pudar ketika Matahari sudah mulai terbenam dan disitulah terdapat awan tebal yang ternyata merupakan efek dari polusi udara. Adapun ketebalan lapisan udara tidak sama karena semakin ke atas lapisan udara akan semakin tipis. Sebaliknya, semakin ke bawah lapisan udara akan semakin tebal. Hal inilah yang membuat disetiap observasi selalu ada awan tebal dibagian ufuk Barat karena ketebalan lapisan udaranya.



Hasil observasi pantai Jomblo  
bulan Maret



Hasil observasi pantai Jomblo  
bulan Juni

<sup>96</sup> diakses melalui situs weather spark  
<https://id.weatherspark.com/d/121550/7/22/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-22-Juli-in-Kendal-Indonesia>



Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Juli

Setelah penulis analisis hasil dari citra *syafaq* yang berhasil dijepret melalui kamera Mirrorless Sony A6000 dengan ISO 100, Aperture 1.8, dan Shutter Speed 30 detik pada bab sebelumnya ternyata tak hanya faktor alamiah seperti cuaca, awan, mendung dan hujan saja yang bisa memengaruhi cepat-lambatnya hilangnya *syafaq*, melainkan juga faktor buatan seperti pendar polusi cahaya yang berasal dari lampu nelayan yang melaut ke tengah ufuk Barat ternyata sangat mengganggu citra cahaya *syafaq* di langit pada saat penulis melakukan observasi di pantai Jomblom Kendal sehingga cahaya *syafaq* tidak bisa diidentifikasi.



Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Maret



Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Juni



Hasil observasi pantai Jomblom  
bulan Juli

Hasil dari observasi di lokasi pertama ternyata memiliki sebuah perbedaan dengan hasil observasi penulis di tempat kedua yaitu pantai Empurancak Jepara yang padahal tingkat kecerlangan langitnya berwarna hijau (diatasnya hitam) namun pada saat musim hujan langit nampak cerah meskipun awalnya awan mendung menutup ufuk bagian Barat namun awan tersebut seiring berjalannya waktu memudar secara perlahan sehingga *syafaq* berhasil diamati dengan jelas karena pada saat itu tidak ada faktor-faktor penghambat alami maupun buatan seperti di pantai Jomblom Kendal.



Hasil observasi pantai Empurancak  
bulan Maret

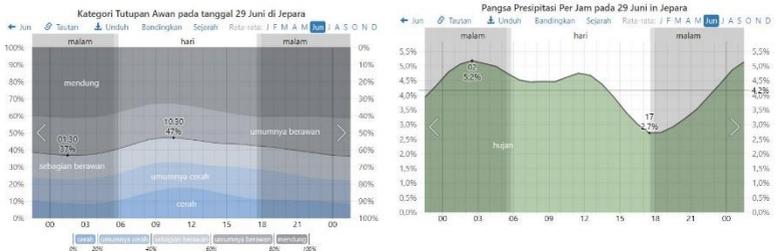


Hasil observasi pantai Empurancak  
bulan Juni



Hasil observasi pantai Empurancak  
bulan Juli

Dari hasil observasi bulan Maret pada musim hujan terlihat bahwa cahaya *syafaq* masih teramati dengan jelas setelah ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  setelah waktu Isya. Namun pada musim kemarau di bulan Juni dan Juli pada saat ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  *syafaq* justru nampak samar di langit karena adanya faktor penghambat yang lainnya. Pada observasi terakhir di pantai Empurancak pada saat musim kemarau langit malah tampak lebih gelap bahkan sempat hujan yang padahal data yang diambil dari situs *weather spark* kemungkinan curah hujan rendah daripada observasi yang pertama pada musim hujan. Menurut penulis kemungkinan besar jika tidak adanya faktor penghambat yang membuat cahaya *syafaq* cepat hilang seperti pada observasi di bulan Maret bisa jadi langit di pantai Empurancak ini termasuk golongan ideal dibandingkan dengan langit di pantai Jomblom Kendal.

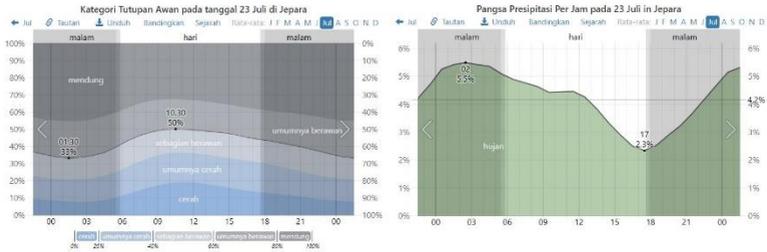
Data ketebalan awan dan hujan tanggal 3 Maret di Jepara<sup>97</sup>Data ketebalan awan dan hujan tanggal 29 Juni di Jepara<sup>98</sup>

97 diakses melalui situs weather spark

<https://id.weatherspark.com/d/121551/3/3/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-3-Maret-in-Jepara-Indonesia>

98 diakses melalui situs weather spark

<https://id.weatherspark.com/d/121551/6/29/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-29-Juni-in-Jepara-Indonesia>



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 23 Juli di Jepara<sup>99</sup>

Setelah observasi pertama di pantai Empurancak yang kondisi langitnya pada saat itu ideal dan tanpa adanya faktor pengganggu, pada saat observasi kedua dan ketiga di pantai Empurancak Jepara muncul beberapa faktor pengganggu yang tak terduga baik itu bersifat buatan seperti cahaya kapal tongkang yang datang secara tiba-tiba berlayar ke ufuk Barat sehingga membuat pendar cahaya disekitar *syafaq* serta gangguan alami lainnya yaitu Bulan yang terbit di bagian Barat sehingga sinar yang dipancarkan terlalu terang dan mengganggu cahaya *syafaq* di ufuk Barat serta beberapa kali terhambat oleh awan mendung dan hujan.

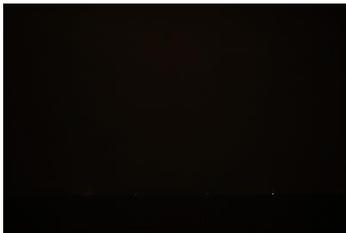
<sup>99</sup> diakses melalui situs weather spark <https://id.weatherspark.com/d/121551/7/23/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-23-Juli-in-Jepara-Indonesia>



Faktor alamiah: cahaya bulan



Faktor buatan: kapal tongkang



Faktor alamiah: mendung dan hujan

Observasi terakhir yang berlokasi di pantai Cipta Semarang pun menghasilkan beberapa kesimpulan yang sama dari penelitian di tempat-tempat sebelumnya, bahkan menegaskan mengenai cahaya *syafaq* yang tidak bisa teramati dengan jelas karena terhalang oleh kondisi alam disekitar, hal ini wajar karena pantai Cipta Semarang terletak dalam kategori zona merah (zona yang paling tinggi terkena polusi cahaya daripada lokasi observasi yang lainnya).



Hasil observasi pantai Cipta bulan  
Maret



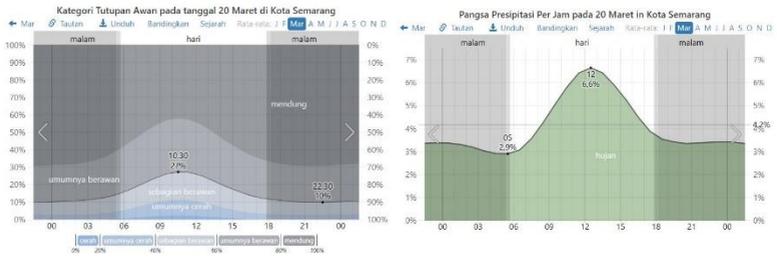
Hasil observasi pantai Cipta bulan  
Juni



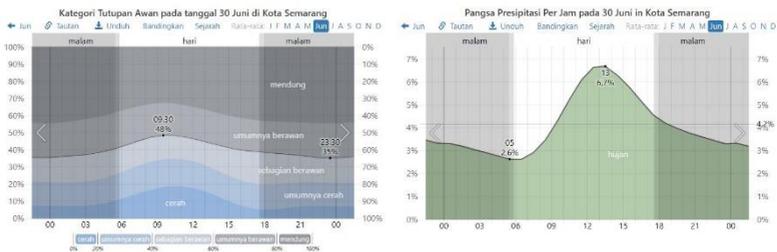
Hasil observasi pantai Cipta bulan  
Juli

Dari ketiga gambar diatas menunjukkan hasil yang sama pada musim hujan (Maret) maupun musim kemarau (Juni dan Juli) bahwa cahaya *syafaq* sudah tidak terlihat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^{\circ}$  sebelum waktu Isya. Selain karena faktor alami seperti cuaca pada bulan Maret di langit Semarang pada saat itu memang tergolong mendung bahkan banyak kilat yang menyambar di bagian Barat karena bertepatan dengan musim hujan, hal ini juga serupa dengan tingkat ketebalan awan pada musim kemarau di bulan Juni dan Juli yang menurut data umumnya lebih cerah daripada bulan Maret ternyata langit sudah tampak gelap bukan karena faktor

cuaca melainkan faktor polusi udara dan polusi cahaya disekitar lokasi pantai Cipta.



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 3 Maret di Semarang<sup>100</sup>



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 29 Juni di Semarang<sup>101</sup>

<sup>100</sup> diakses melalui situs weather spark  
<https://id.weatherspark.com/d/121546/3/20/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-20-Maret-in-Kota-Semarang-Indonesia>

<sup>101</sup> diakses melalui situs weather spark  
<https://id.weatherspark.com/d/121546/6/30/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-30-Juni-in-Kota-Semarang-Indonesia>



Data ketebalan awan dan hujan tanggal 23 Juli di Semarang<sup>102</sup>

Dari ketiga lokasi tempat observasi, penulis menemukan lebih banyak faktor yang membuat sulit teramatinya *syafaq* di pantai Cipta ini. Selain karena faktor utama yaitu polusi cahaya yang berada disekitar pantai Cipta dan di bagian ufuk Barat seperti lampu tempat penampungan ikan milik nelayan, hingga lampu *landing* pesawat yang berasal dari bandara Ahmad Yani Semarang, bahkan sempat pada observasi pertama di bulan Maret saat musim hujan cahaya kilat benar-benar mendominasi langit di ufuk Barat sehingga cahaya *syafaq* tidak bisa teridentifikasi dengan jelas. Hal ini menjelaskan bahwasanya faktor awan dan hujan memang bisa dihindari untuk mengamati *syafaq* disuatu lokasi, namun yang terpenting adalah harus benar-benar mencari tempat yang bebas dari polusi cahaya (diatas tingkat kecerlangan langit zona merah) agar ketika melakukan observasi langit tampak ideal dan *syafaq* bisa teramati dengan jelas.

102

diakses melalui situs weather spark

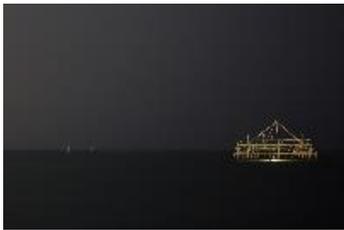
<https://id.weatherspark.com/d/121546/7/19/Cuaca-Rata-rata-pada-tanggal-19-Juli-in-Kota-Semarang-Indonesia>



Faktor alamiah: cahaya kilat dan mendung di bagian ufuk Barat



Faktor buatan: polusi cahaya dari lampu bandara Ahmad Yani



Faktor buatan: polusi cahaya dari tempat penampungan ikan

Dari hasil pengamatan di tiga titik lokasi zona kecerlangan langit yang berbeda menggunakan teknik astrofotografi penulis menyimpulkan adanya beberapa faktor yang memengaruhi cepat lambat hilangnya cahaya *syafaq ahmar* dan *syafaq abyadh* di daerah yang berbeda, yaitu :

1. Polusi cahaya di ufuk Barat dan sekitarnya dapat memengaruhi semakin cepat berakhirnya *syafaq*. Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi penulis di tiga lokasi yang berbeda tingkat kecerlangan langitnya menurut situs *light pollution maps*, dimana ketiga tempat observasi beberapa kali terganggu oleh polusi cahaya yang mempercepat hilangnya *syafaq ahmar* meskipun polusi cahaya ditempat itu sudah dikatakan

baik menurut situs diatas. Dari tempat pertama yang termasuk zona hitam/21.44 mag (pantai Jomblo Kendal) beberapa kali terganggu oleh adanya lampu kapal Nelayan yang melaut menjelang petang, lalu di tempat yang kedua yaitu zona hijau/21.53 mag (pantai Empurancak Jepara) ada satu momen dimana Bulan muncul di bagian Barat sehingga pendar cahaya Bulan tersebut mengganggu cahaya *syafaq* serta beberapa kapal tongkang yang sedang melintas, lalu di tempat terakhir yaitu zona merah/19.18 mag (pantai Cipta Semarang) hampir dari awal sudah terganggu oleh lampu-lampu kapal dan lampu Bandara, bahkan sesekali kilat yang menyambar di bagian ufuk juga mempengaruhi hilangnya cahaya *syafaq*. Sehingga dari ketiga tempat tersebut yang meskipun sudah dipetakan tingkat kecelangan langitnya namun apabila terdapat polusi cahaya yang datang secara tiba-tiba tidak bisa dipastikan kalau cahaya *syafaq ahmar* bisa terlihat tenggelam hingga sempurna pada zona tertentu karena meski sebelumnya cahaya mega masih bisa nampak jelas diufuk Barat namun jika polusi cahaya mulai mengganggu kawasan ufuk Barat besar kemungkinan cahaya *syafaq* akan nampak semakin tipis dan hilang karena kalah oleh pendar polusi cahaya yang mengganggu.

2. Awan dan hujan dapat memengaruhi semakin cepat berakhirnya *syafaq*, bahkan bisa saja tidak teramati jika awan padat dan menggelapkan langit terutama

jika mereka menghalangi sinar Matahari. Maka dari itu penulis mencoba mengamati hilangnya *syafaq* pada dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, namun karena musim di Indonesia yang sekarang tidak bisa diprediksi membuat penulis ketika melakukan observasi di lapangan sesekali dihadang oleh awan mendung dan hujan yang padahal pada bulan tersebut termasuk musim kemarau.

3. Ketebalan udara ternyata juga memengaruhi munculnya *syafaq*. Adapun tebal lapisan udara tidak sama. Semakin ke atas, lapisan udara akan semakin tipis. Sebaliknya, semakin ke bawah, lapisan udara semakin tebal. Oleh karena itulah saat pagi atau sore hari kita dapat memandang langsung ke arah Matahari tanpa merasa silau, karena cahaya Matahari harus menembus lapisan udara yang lebih tebal dan Panjang pada waktu tersebut dibanding saat tengah hari.<sup>103</sup> Ketebalan udara di ufuk ketika Matahari semakin terbenam di tiga lokasi yang penulis jadikan observasi rata-rata tebal sehingga ketika ditambah dengan faktor-faktor lain yang memengaruhi kecerlangan langit, cahaya mega merah sudah tidak nampak dilangit dan hanya tempat yang benar-benar bebas dari faktor tersebutlah yang masih bisa terlihat mega merahnya meskipun udara diufuk sedang tebal yaitu di pantai Empurancak Jepara.

---

<sup>103</sup> Muslifah, 32.

4. Akibat lintasan orbit Bumi yang berbentuk elips, jadi pada saat Bumi berada di titik terdekatnya ke Matahari atau *Perihelion* sekitar tanggal 4 Januari setiap tahunnya kuat cahaya Matahari sekitar 7,8 % lebih terang dari letaknya di titik terjauhnya atau *Aphelion* sekitar tanggal 3 Juli setiap tahunnya.<sup>104</sup> Hal ini dibuktikan mengapa observasi yang dilakukan oleh penulis pada bulan Maret di tiga lokasi selisihnya lebih lama daripada observasi yang dilakukan penulis pada bulan Juni-Juli karena Bumi berada pada posisi *Perihelion*, hasil dari gambar juga terlihat bahwasanya cahaya *syafaq* pada observasi bulan Maret terlihat lama durasinya di langit ufuk meski memasuki musim hujan, namun hal ini hanya bisa dilihat ditempat yang benar-benar bebas dari faktor polusi udara dan polusi cahaya, demikianlah mengapa di pantai Empurancak cahaya mega merah masih nampak begitu lama daripada dua pantai yang lainnya yaitu pantai Jomblom dan pantai Cipta.

---

<sup>104</sup> Ramadhani, "Perspektif Tokoh-Tokoh Ilmu Falak Tentang Syafaq dan Implikasinya Terhadap Penentuan Awal Waktu Salat Isya",41.

## **B. Uji Akurasi *Syafaq Abyadh* Dengan Citra Astrofotografi Untuk Menentukan Awal Waktu Isya Kemenag RI di Tiga Lokasi Zona Kecerlangan Langit Berbeda (Pantai Jomblom, Pantai Empurancak, Pantai Cipta)**

Hilangnya *syafaq ahmar* dan munculnya *syafaq abyadh* merupakan awal pertanda masuknya waktu Salat Isya. *Syafaq ahmar* yang dimaksud adalah mega merah pada saat Matahari terbenam di ufuk bagian Barat sedangkan *syafaq abyadh* adalah sisa pancaran cahaya yang keluar setelah *syafaq ahmar*. Apabila mega merah sudah hilang dan tidak menyisakan cahaya dilangit serta keadaan disekitar sudah mulai gelap (tidak terlihat benda apapun jika dilihat dengan mata telanjang) maka saat itulah masuk waktu Isya. Untuk mengetahui tanda-tanda ketika mega merah sudah hilang adalah keadaan alam sekitar sudah benar-benar gelap sehingga benda-benda di lapangan terbuka tidak dapat dilihat lagi, serta batas antara ufuk dengan langit sudah tidak terlihat lagi. Bintang-bintang pun sudah banyak yang terlihat karena gelapnya langit malam, mulai dari bintang yang paling terang mapun bintang-bintang redup semua terlihat dilangit.

Departemen Agama RI pun merumuskan kedudukan Matahari pada awal waktu Isya dengan cara observasi pada waktu petang, yang mana dalam rumusan tersebut awal waktu Isya dimulai ketika posisi Matahari telah mencapai  $-18^\circ$ . Dari ketetapan yang ditentukan oleh Kementerian Agama RI tersebut penulis menindaklanjuti dengan melakukan observasi secara langsung ke beberapa lokasi untuk membuktikan apakah *syafaq*

*aḥmar* hilang pada saat ketinggian Matahari berada pada posisi  $-18^\circ$  saat terbenam. Karena secara astronomis, di Indonesia mega merah hilang pada saat ketinggian matahari berada pada  $-18^\circ$ , namun setelah diuji oleh beberapa pengamat di belahan dunia ketika berpindah di garis lintang lain, hilangnya *syafaq* terjadi pada derajat yang berbeda (bisa lebih cepat bisa juga lebih lambat).

Maka dari itu penulis dalam hal ini melakukan uji akurasi ke tiga lokasi yang berbeda tingkat kecerlangan langit, kondisi langit, serta cuacanya untuk mencoba membuktikan apakah di beberapa garis lintang Indonesia juga terjadi adanya perbedaan ketinggian Matahari ketika masuk waktu Isya dengan berpedoman kepada ketentuan Kemenag RI yang telah terangkum dalam situs Bimas Islam yang diaplikasikan menggunakan citra astrofotografi. Peneliti melakukan observasi selama 9 kali dalam kurun waktu 3 bulan di musim hujan dan musim kemarau yang dimulai pada bulan Maret 2022 dilanjutkan riset pada bulan Juni dan Juli 2022 yang telah penulis jelaskan di bab sebelumnya. Peneliti tidak hanya mengambil fotonya saja, namun juga mencatat keadaan langit pada saat gambar tersebut diambil serta faktor-faktor lainnya. Hal ini guna memberikan penggambaran keadaan langit yang lebih jelas dan mudah dipahami. Adapun gambar dan keadaan alam pada saat gambar tersebut diambil adalah sebagai berikut:

### Observasi Pantai Jomblom Kendal (Zona Hitam)



Gambar 8.1

Pada gambar 8.1 diambil pada sore hari dengan kamera Sony A6000 pengaturan ISO 100, *shutter speed* 30 detik, diafragma/*aperture* 1.8 dan *focal length* 35mm di pantai Jomblom Kendal bertepatan saat masuknya waktu Magrib, Kamis tanggal 10 Maret 2022 dengan keadaan langit yang sangat cerah namun terdapat awan tebal dibagian ufuknya dikarenakan tingkat ketebalan udara yang berbeda, akan tetapi untuk cahaya mega merah terlihat jelas dan terang membentang pada garis ufuk pada pukul 17.58 WIB.



Gambar 8.2

Kemudian pada gambar 8.2 diambil pada jam yang berbeda, yaitu pada hari Kamis 10 Maret 2022 pada pukul 18.43 WIB. Kondisi pada saat itu mega merah warnanya semakin memudar dan mega putih mulai terlihat. Langit disekitar pun mulai gelap meski batas-batas benda masih terlihat.



Gambar 8.3

Kemudian pada gambar 8.3 yaitu pukul 18.52 WIB lebih tepatnya 15 menit sebelum masuk waktu Isya cahaya mega merah sudah tidak nampak lagi di bagian ufuk.



Gambar 8.4

Gambar 8.4 adalah hasil observasi pada hari Kamis 10 Maret 2022, dimana mega merah sudah benar-benar hilang serta keadaan langit sudah gelap dan berawan, beberapa bintang redup pun sudah banyak yang terlihat saat pukul 19.07 WIB. Sedangkan jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kendal yaitu 19.07 WIB, hal tersebut terjadi selisih waktu yaitu sekitar 15 menit. Kemudian penelitian yang dilakukan pada hari selanjutnya pun mengalami hal yang sama yaitu terdapat selisih yang lebih lama antara gambar yang dihasilkan dan jadwal salat yang telah ditetapkan oleh Kemenag RI.



Gambar 9.1

Pada Selasa tanggal 28 Juni 2022 (Gambar 9.1) keadaan langit di pantai Jomblom pada sore hari hampir sama seperti penelitian sebelumnya, akan tetapi untuk cahaya mega merah terlihat sedikit pada garis ufuk meskipun masih tertutup oleh awan tebal pada pukul 17.37 WIB.



Gambar 9.2

Kemudian pada gambar 9.2 diambil pada jam yang berbeda, yaitu pada hari Selasa 28 Juni 2022 pada pukul 18.13 WIB. Kondisi pada saat itu mega merah warnanya semakin hilang dilanjut dengan munculnya mega putih, disini cahaya kedua mega mulai tidak nampak dan samar karena terdapat pendar cahaya lain dari lampu-lampu kapal nelayan yang mulai berlayar ke laut sehingga menghalangi cahaya mega yang nampak di ufuk.



Gambar 9.3

Kemudian pada pukul 18.35 WIB yaitu 17 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 9.3) seperti penelitian sebelumnya cahaya mega merah sudah tidak nampak di bagian ufuk karena langit sudah gelap dan mulai muncul beberapa bintang di langit.



Gambar 9.4

Gambar 9.4 adalah hasil observasi pada hari Selasa 28 Juni 2022, pada pukul 18.52 WIB ketika masuk waktu Isya pendar polusi cahaya dari perahu nelayan yang mulai berangkat melaut mulai mengganggu proses pemotretan cahaya *syafaq* sehingga mega merah sudah tidak nampak dan benar-benar hilang, bintang-bintang pun menghiasi langit. Sedangkan jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kendal yaitu pukul 18.52 WIB, dalam artian terjadi selisih waktu sekitar 17 menit.



Gambar 10.1

Gambar 10.1 merupakan observasi terakhir pada lokasi pantai Jomblom yang dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 22 Juli 2022. Keadaan langit di pantai Jomblom pada sore hari berawan tebal, akan tetapi untuk bias cahaya mega merah terlihat diantara sela-sela awan hitam yang menggumpal pada pukul 17.42 WIB.



Gambar 10.2

Kemudian pada pukul 18.40 WIB tanggal 22 Juli 2022 (Gambar 10.2) yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya ternyata bias cahaya mega merah yaitu mega putih masih nampak dibelakang awan tebal yang menyelimuti ufuk.



Gambar 10.3

Hingga pada pukul 18.48 WIB (gambar 10.3) cahaya mega merah maupun mega putih sudah tidak nampak di bagian ufuk dan langit sudah benar-benar gelap dan hanya menampakkan cahaya dari perahu nelayan.



Gambar 10.4

Gambar 10.4 adalah hasil observasi pada hari Jumat 22 Juli 2022, pada pukul 18.55 WIB ketika masuk waktu Isya mulai muncul perahu nelayan yang menghiasi ufuk serta langit juga nampak mendung hal ini bisa dibuktikan dengan tidak adanya bintang yang nampak di langit karena tertutup oleh awan sehingga cahaya *syafaq* sudah tidak nampak atau tidak bisa dilihat lagi. Sedangkan jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kendal yaitu pukul 18.55 WIB, hal tersebut terjadi selisih waktu yaitu sekitar 7 menit.

Tanggal	Hasil observasi hilangnya syafaq	Jadwal salat Kemenag RI	Selisih
10 Maret 2022	18.52 WIB	19.07 WIB	-15 Menit
28 Juni 2022	18.35 WIB	18.52 WIB	-17 Menit
22 Juli 2022	18.48 WIB	18.55 WIB	-7 Menit

Dari tabel tersebut diketahui terdapat selisih dari hasil observasi dengan jadwal waktu salat Kemenag RI. Selanjutnya untuk lebih mengetahui berapa ketinggian Matahari pada saat observasi maka penulis mengkonversi terlebih dahulu waktu pengamatan dengan rumus sebagai berikut:

$$t_m = (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15$$

dan

$$\sin h = (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t)$$

a. Menghitung ketinggian Matahari 10 Maret 2022

$$\begin{aligned} t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ &= (18^{\circ}52' - 12 + -10'11'' + (110^{\circ}9'20'' - 105^{\circ}) : 15) \\ &\quad \times 15 \end{aligned}$$

$$t = 105^{\circ}36'35''$$

$$\begin{aligned} \sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^{\circ}52'6'' \times \sin -3^{\circ}54'22'' + \cos -6^{\circ}52'6'' \times \\ &\quad \cos -3^{\circ}54'22'' \times \cos 105^{\circ}36'35'' \end{aligned}$$

$$h = -14^{\circ}58'27''$$

b. Menghitung ketinggian Matahari 28 Juni 2022

$$\begin{aligned} t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ &= (18^{\circ}35' - 12 + -3'21'' + (110^{\circ}9'20'' - 105^{\circ}) : 15) \\ &\quad \times 15 \end{aligned}$$

$$t = 103^{\circ}4'5''$$

$$\begin{aligned}\sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^\circ 52' 6'' \times \sin 23^\circ 15' 6'' + \cos -6^\circ 52' 6'' \times \\ &\quad \cos 23^\circ 15' 6'' \times \cos 103^\circ 4' 5'' \\ h &= -14^\circ 40' 57''\end{aligned}$$

c. Menghitung ketinggian Matahari 22 Juli 2022

$$\begin{aligned}t_m &= (\text{WP} - 12 + e + (\text{BT} - \text{BD}) : 15) \times 15 \\ &= (18^\circ 48' - 12 + -6^\circ 30'' + (110^\circ 9' 20'' - 105^\circ) : 15) \\ &\quad \times 15\end{aligned}$$

$$t = 105^\circ 31' 50''$$

$$\begin{aligned}\sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^\circ 52' 6'' \times \sin 20^\circ 10' 3'' + \cos -6^\circ 52' 6'' \times \\ &\quad \cos 20^\circ 10' 3'' \times \cos 105^\circ 31' 50'' \\ h &= -16^\circ 54' 13''\end{aligned}$$

Dari selisih yang dihasilkan oleh observasi dan jadwal salat Kemenag RI di pantai Jomblom Kendal menunjukkan bahwa beberapa kali cahaya *syafaq abyadh* berhasil terlihat namun rata-rata cahaya *syafaq ahmar* sudah tidak terlihat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^\circ$  yaitu sebelum masuknya waktu Isya baik pada saat musim hujan ataupun musim kemarau yang padahal lokasi tersebut tingkat kecerlangan langitnya tergolong zona hitam dengan kecerlangan langit 21.44 mag. Setelah penulis analisis hasil dari citra *syafaq* yang berhasil dijepret melalui kamera *Mirrorless Sony A6000* dengan ISO 100, *Aperture* 1.8, dan *Shutter Speed* 30 detik ternyata tak hanya faktor alamiah seperti cuaca, awan, mendung dan hujan saja yang bisa mempengaruhi cepat-

lambatnya hilangnya *syafaq*, melainkan juga faktor buatan yaitu polusi cahaya seperti pendar cahaya yang berasal dari lampu nelayan yang melaut ke tengah ufuk Barat ternyata sangat mengganggu citra cahaya *syafaq* di langit pada saat penulis melakukan observasi di pantai Jomblom Kendal sehingga cahaya *syafaq* tidak bisa diidentifikasi. Penulis juga menemukan bahwasanya cahaya *syafaq* akan tampak lebih pudar ketika Matahari sudah mulai terbenam dan disitulah terdapat awan tebal yang ternyata merupakan efek dari polusi udara. Hal inilah yang membuat disetiap observasi selalu ada awan tebal dibagian ufuk Barat karena ketebalan lapisan udaranya yang berbeda.

Setelah itu penulis melakukan observasi ditempat selanjutnya yang kecerlangan langitnya termasuk kawasan zona hijau yaitu pantai Empurancak Jepara.

### **Observasi Pantai Empurancak Jepara (Zona Hijau)**



Gambar 11.1

Gambar 11.1 merupakan keadaan langit sore pukul 17.59 WIB di pantai Empurancak pada Kamis 3 Maret 2022 yang diambil dengan kamera Sony A6000 pengaturan ISO 100, *shutter speed* 30 detik, diafragma 1.8 dan *focal length* 35mm. Terlihat bahwa sore hari itu mendung dan berawan tapi tidak sampai hujan, untuk cahaya mega merah pun bisa terlihat sangat jelas di bagian ufuk yang tertutup oleh awan.



Gambar 11.2

Kemudian pada tanggal yang sama saat pukul 18.51 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 11.2) cahaya mega merah kekuning-kuningan masih nampak jelas dibagian ufuk meski masih tertutup samar oleh awan yang perlahan mulai menghilang.



Gambar 11.3

Hingga pukul 19.07 WIB (gambar 11.3) ketika sudah memasuki waktu Isya bias cahaya *syafaq ahmar* ternyata masih nampak jelas diikuti dengan munculnya cahaya *syafaq abyadh* di langit meski sudah ada beberapa bintang dan planet yang terlihat dan langit sudah mulai nampak gelap. Hal ini tentu bertolak belakang dengan jadwal yang tertera di *website* Bimas Islam daerah Jepara yang menunjukkan sudah masuknya waktu salat Isya namun di pantai Empurancak mega merah masih terlihat.



Gambar 11.4

Baru pada pukul 19.34 WIB (gambar 11.4) yaitu 27 menit setelah waktu Isya awan mulai memudar dan langit mulai nampak cerah serta diikuti dengan hilangnya mega merah dan putih sepenuhnya. Hal ini membuat adanya selisih waktu antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Jepara yaitu 19.07 WIB dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan mega merah dan mega putih hilang sepenuhnya pada pukul 19.34 WIB, hal tersebut terjadi selisih waktu yaitu sekitar 27 menit lamanya. Berbeda dengan penelitian di tempat sebelumnya (pantai Jomblom Kendal) kalau ternyata hasil penelitian di pantai Empurancak Jepara ini sangat berpengaruh dengan ibadah salat Isya, karena selisih ini terjadi bukan sebelum masuknya waktu Isya menurut jadwal Bimas Islam, namun selisihnya terjadi setelah masuknya waktu Isya. Jadi jika masyarakat Jepara melaksanakan salat Isya diawal waktu bisa dikatakan tidak sah karena belum memasuki awal waktu Isya yang sebenarnya.

Kemudian penelitian yang dilakukan selanjutnya pun mengalami hal yang serupa yaitu terdapat selisih antara gambar yang dihasilkan dan jadwal salat yang telah ditetapkan oleh Kemenag RI namun selisih ini terjadi sebelum masuknya waktu Isya dari jadwal yang telah ditentukan, jadi hal ini tidak berpengaruh terhadap ibadah masyarakat yang melaksanakan salat Isya diawal waktu namun berpengaruh kepada ibadah salat magrib yang dilaksanakan di akhir waktu.



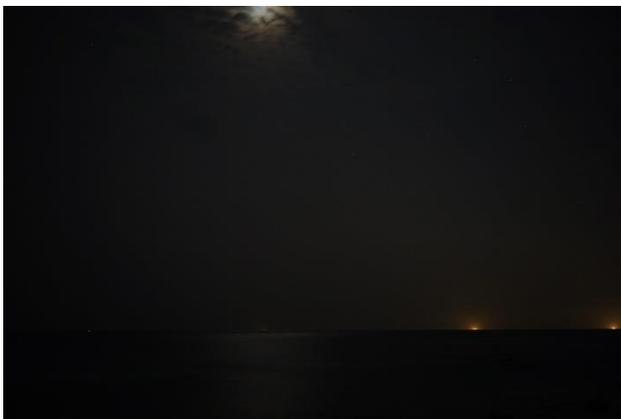
Gambar 12.1

Gambar 12.1 merupakan penelitian selanjutnya yang dilaksanakan pada Rabu tanggal 29 Juni 2022 pada pukul 17.36 WIB. Keadaan langit di pantai Empurancak pada sore hari itu mendung dan berawan namun tidak hujan. Untuk cahaya mega merah bisa terlihat jelas meski sebagian tertutup oleh awan.



Gambar 12.2

Kemudian pada pukul 18.36 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 12.2) sebenarnya cahaya mega merah masih nampak dibagian ufuk dan mega putih juga mulai nampak namun cahayanya mulai terganggu oleh adanya cahaya yang datang dari kapal tongkang dan cahaya bulan yang mulai terbit.



Gambar 12.3

Hingga akhirnya pada pukul 18.46 WIB (gambar 12.3) cahaya yang berasal dari bulan dan kapal tongkang yang mulai berlayar ke tengah mengganggu di bagian ufuk sehingga menyebabkan cahaya syafaq sudah tidak terlihat sama sekali.



Gambar 12.4

Kemudian pada masuknya waktu Isya menurut jadwal dari Kemenag RI yaitu pukul 18.51 WIB (gambar 12.4) cahaya syafaq sudah tidak terlihat sama sekali. Selain karena langit sudah gelap penulis juga sudah tidak bisa membedakan lagi apakah itu cahaya *syafaq* atau pendar cahaya yang berasal dari lampu kapal tongkang dan bias cahaya dari bulan yang menyilaukan langit ufuk barat. Dalam penelitian ini terdapat selisih waktu sekitar 5 menit antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Jepara yaitu 18.51 WIB dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan mega merah dan mega putih sudah

tidak nampak terlebih dahulu pada pukul 18.46 WIB sebelum masuknya waktu Isya.



Gambar 13.1

Gambar 13.1 merupakan penelitian terakhir yang dilakukan di pantai Empurancak Jepara pada Sabtu 23 Juli 2022 pukul 18.03 WIB. Keadaan langit pada sore hari itu terlihat mendung dan sempat hujan namun reda lagi, untuk bias cahaya mega merah masih bisa terlihat jelas di bagian ufuk meskipun diselimuti oleh awan tebal.



Gambar 13.2

Kemudian pada pukul 18.39 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 13.2) cahaya mega merah dan mega putih sebenarnya masih nampak dibagian ufuk namun karena awan mendung mulai muncul lagi dan bergeser dibagian ufuk sehingga cahaya syafaq nampak samar.



Gambar 13.3

Gambar 13.3 diambil pada pukul 18.47 WIB dan terlihat bahwa langit sudah benar-benar gelap dan bintang tidak ada satupun yang nampak karena terselimuti oleh awan serta cahaya kapal tongkang mulai terlihat diujung ufuk barat sehingga cahaya syafaq juga sudah tidak terlihat sama sekali.



Gambar 13.4

Seperti yang tampak di gambar langit sudah benar-benar gelap dan cahaya syafaq sudah tidak terlihat saat masuknya waktu Isya pada pukul 18.54 WIB (gambar 13.4). Setelah itu awan mulai menutupi daerah ufuk dan hujan perlahan mulai melanda kawasan pantai Empurancak. Dalam penelitian ini terdapat selisih waktu sekitar 7 menit antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Jepara yaitu 18.54 WIB dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan mega merah dan mega putih sudah tidak nampak terlebih dahulu pada pukul 18.47 WIB sebelum masuknya waktu Isya.

Tanggal	Hasil observasi hilangnya syafaq	Jadwal salat Kemenag RI	Selisih
3 Maret 2022	19.34 WIB	19.07 WIB	+27 Menit
29 Juni 2022	18.46 WIB	18.51 WIB	-5 Menit
23 Juli 2022	18.47 WIB	18.54 WIB	-7 Menit

Dari tabel tersebut diketahui terdapat selisih dari hasil observasi dengan jadwal waktu salat Kemenag RI. Selanjutnya untuk lebih mengetahui berapa ketinggian Matahari pada saat observasi maka penulis mengkonversi terlebih dahulu waktu pengamatan dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Menghitung ketinggian Matahari 3 Maret 2022

$$\begin{aligned}
 t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\
 &= (19^{\circ}34' - 12 + -11'52'' + (110^{\circ}41'39'' - 105^{\circ}) : \\
 &15) \times 15
 \end{aligned}$$

$$t = 116^{\circ}13'39''$$

$$\begin{aligned}
 \sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\
 &= (\sin -6^{\circ}29'9'' \times \sin -6^{\circ}37'42'' + \cos -6^{\circ}29'9'' \times \\
 &\cos -6^{\circ}37'42'' \times \cos 116^{\circ}13'39''
 \end{aligned}$$

$$h = -25^{\circ}1'57''$$

- b. Menghitung ketinggian Matahari 29 Juni 2022

$$\begin{aligned}
 t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\
 &= (18^{\circ}46' - 12 + -3'33'' + (110^{\circ}41'39'' - 105^{\circ}) : 15) \\
 &\times 15
 \end{aligned}$$

$$t = 106^{\circ}18'24''$$

$$\sin h = (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t)$$

$$= (\sin -6^{\circ}29'9'' \times \sin 23^{\circ}11'52'' + \cos -6^{\circ}29'9'' \\ \times \cos 23^{\circ}11'52'' \times \cos 106^{\circ}18'24''$$

$$h = -17^{\circ}30'46''$$

c. Menghitung ketinggian Matahari 22 Juli 2022

$$t_m = (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ = (18^{\circ}47' - 12 + -6'31'' + (110^{\circ}41'39'' - 105^{\circ}) : 15) \\ \times 15$$

$$t = 105^{\circ}48'54''$$

$$\sin h = (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ = (\sin -6^{\circ}29'9'' \times \sin 19^{\circ}57'46'' + \cos -6^{\circ}29'9'' \\ \times \cos 19^{\circ}57'46'' \times \cos 105^{\circ}48'54''$$

$$h = -17^{\circ}2'33''$$

Hasil dari observasi di lokasi pertama (pantai Jomblom) ternyata memiliki sebuah perbedaan dengan hasil observasi penulis di tempat kedua yaitu pantai Empurancak Jepara yang padahal tingkat kecerlangan langitnya berwarna hijau (diatasnya hitam) namun pada saat musim hujan pada bulan Maret langit nampak cerah meskipun awalnya awan mendung menutup ufuk bagian Barat namun awan tersebut seiring berjalannya waktu memudar secara perlahan sehingga *syafaq* berhasil diamati dengan jelas daripada saat musim kemarau di huluan Juni dan Juli yang mana cahaya *syafaq* malah tidak teramati dengan jelas karena adanya faktor penghambat sedangkan di musim hujan berhasil teramati dengan jelas karena pada saat itu tidak ada faktor-faktor penghambat alami maupun buatan seperti di pantai Jomblom Kendal dan observasi

di bulan Juni dan Juli, hal itulah yang membuat selisih antara observasi dan jadwal salat Kemenag RI lebih 27 menit di bulan Maret karena cahaya *syafaq ahmar* bisa teramati dengan jelas pada ketinggian Matahari  $-18^\circ$  sampai benar-benar hilang dari langit disusul dengan kemunculan *syafaq abyadh* pada ketinggian Matahari  $-25^\circ$ .

Setelah penelitian ini penulis melanjutkan observasi ditempat selanjutnya yang kecerlangan langitnya termasuk kawasan paling tercemar dari ketiga lokasi yang dipilih untuk observasi, yaitu pantai Cipta Semarang yang termasuk zona merah.

### **Observasi Pantai Cipta Semarang (Zona Merah)**



Gambar 14.1

Gambar 14.1 merupakan keadaan langit di pantai Cipta Semarang pada awal waktu Magrib pukul 17.58 WIB hari Ahad 20 Maret 2022 yang diambil dengan kamera Sony A6000 pengaturan ISO 100, *shutter speed* 30 detik, diafragma /

*aperature* 1.8 dan *focal lenght* 35mm. Terlihat bahwa sore hari itu sudah nampak gelap karena cuaca mendung di bagian barat sehingga menutupi cahaya mega merah namun disitu masih dapat terlihat bias cahaya matahari ketika terbenam diselimuti oleh awan.



Gambar 14.2

Kemudian pada pukul 18.58 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 14.2) cahaya mega merah sudah hilang tertutup oleh awan dan cahaya putih yang terlihat di gambar bukanlah *syafaq abyadh* melainkan bias polusi cahaya dari lampu penerangan bandara Ahmad Yani Semarang.



Gambar 15.3

Namun pada gambar 15.3 yang diambil pada pukul 19.07 WIB waktu Isya menurut jadwal dari Kemenag RI cahaya *syafaq* ahmar seperti terlihat kembali pada ufuk barat diantara 2 lampu kapal. Penulis masih ragu antara bias cahaya tersebut berasal dari pendar cahaya lampu kapal tersebut atau memang bias cahaya tersebut merupakan cahaya *syafaq* yang sepenuhnya belum hilang.



Gambar 15.4

Baru kemudian pada gambar 15.4 yang diambil pada pukul 19.17 WIB bertepatan 15 menit setelah waktu Isya kilat dari barat mulai nampak dan meyakinkan penulis bahwasanya gambar sebelumnya (gambar 15.3) ternyata adalah bias cahaya yang berasal dari kilat. Namun dalam hal ini keadaan langit sebenarnya belum sepenuhnya gelap hanya karena ufuk sudah tertutup oleh awan mendung serta banyaknya cahaya kilat membuat cahaya *syafaq* tidak bisa terambil oleh citra dari kamera. Sehingga dalam penelitian ini terdapat selisih waktu sekitar 9 menit antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kota Semarang yaitu 19.07 WIB dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan mega merah sudah tidak nampak terlebih dahulu karena faktor cuaca pada pukul 18.58 WIB sebelum masuknya waktu Isya. Selanjutnya penulis melakukan observasi lanjutan di tempat yang sama pada tanggal 30 Juni 2022.



Gambar 16.1

Gambar 16.1 diambil pada tanggal 30 Juni 2022 pada pukul 17.37 WIB dimana cuaca langit pantai Cipta pada sore hari sangat cerah hanya ada sedikit awan yang terlihat sehingga bias cahaya mega merah membentang luas diufuk barat.



Gambar 16.2

Pada pukul 18.37 WIB yaitu 15 menit sebelum masuk waktu Isya (gambar 16.2) cahaya mega merah dan pendar mega putih masih nampak samar dilangit



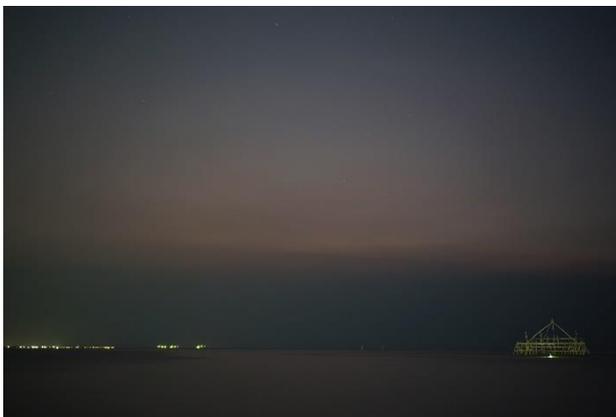
Gambar 16.3

Hingga pada pukul 18.52 WIB (gambar 16.3) cahaya mega merah sudah tidak nampak lagi dan langit sudah benar-benar gelap yang hanya menyisakan cahaya dari lampu bandara dan penampungan ikan milik nelayan. Hal ini menunjukkan bahwa antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kota Semarang sama dengan hasil observasi yang dilakukan di lapangan pada saat itu yaitu pukul 18.52 WIB. Selanjutnya penulis melakukan observasi terakhir di tempat yang sama pada tanggal 19 Juli 2022.



Gambar 17.1

Gambar 17.1 merupakan hasil observasi terakhir yang dilaksanakan pada Selasa 19 Juli 2022 pukul 17.42 WIB. Tak beda jauh dari hari sebelumnya keadaan langit di pantai Cipta pada sore hari itu tampak cerah namun ada awan hitam yang menutupi dibagian ufuk namun bias cahaya mega merah masih nampak dengan jelas diatas awan tersebut.



Gambar 17.2

Pada pukul 18.40 WIB (gambar 17.2) jika dilihat dengan teliti cahaya mega merah dan putih masih nampak samar dilangit sebelum sepenuhnya hilang.



Gambar 17.3

Hingga pada pukul 18.50 WIB (gambar 17.3) cahaya mega merah dan putih sudah tidak nampak lagi dan hanya menyisakan pendar cahaya dari bandara serta kerlap-kerlip bintang yang mulai menghiasi langit.



Gambar 17.4

Kemudian 5 menit setelahnya yaitu pada pukul 18.55 WIB (gambar 17.4) telah memasuki waktu Isya menurut jadwal dari Kemenag RI ditandai dengan langit yang sudah benar-benar gelap, sehingga antara jadwal waktu salat Isya yang ditetapkan oleh Kemenag RI pada website Bimas Islam di wilayah Kota Semarang pukul 18.55 WIB hanya selisih 5 menit dengan hasil observasi yang dilakukan di lapangan pada saat itu yaitu pukul 18.50 WIB.

Tanggal	Hasil observasi hilangnya syafaq	Jadwal salat Kemenag RI	Selisih
20 Maret 2022	18.58 WIB	19.07 WIB	-9 Menit
30 Juni 2022	18.52 WIB	18.52 WIB	0 Menit
19 Juli 2022	18.50 WIB	18.55 WIB	-5 Menit

Dari tabel tersebut diketahui terdapat selisih dari hasil observasi dengan jadwal waktu salat Kemenag RI. Selanjutnya untuk lebih mengetahui berapa ketinggian Matahari pada saat

observasi maka penulis mengkonversi terlebih dahulu waktu pengamatan dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Menghitung ketinggian Matahari 20 Maret 2022

$$\begin{aligned} t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ &= (18^\circ 58' - 12 + -7'22'' + (110^\circ 24'44'' - 105^\circ) : 15) \\ &\quad \times 15 \end{aligned}$$

$$t = 108^\circ 4' 14''$$

$$\begin{aligned} \sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^\circ 56'29'' \times \sin 0^\circ 2'23'' + \cos -6^\circ 56'29'' \\ &\quad \times \cos 0^\circ 2'23'' \times \cos 108^\circ 4'14'' \end{aligned}$$

$$h = -17^\circ 56'19''$$

- b. Menghitung ketinggian Matahari 30 Juni 2022

$$\begin{aligned} t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ &= (18^\circ 52' - 12 + -3'45'' + (110^\circ 24'44'' - 105^\circ) : 15) \\ &\quad \times 15 \end{aligned}$$

$$t = 107^\circ 28'29''$$

$$\begin{aligned} \sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^\circ 56'29'' \times \sin 23^\circ 8'12'' + \cos -6^\circ 56'29'' \\ &\quad \times \cos 23^\circ 8'12'' \times \cos 107^\circ 28'29'' \end{aligned}$$

$$h = -18^\circ 45'34''$$

- c. Menghitung ketinggian Matahari 19 Juli 2022

$$\begin{aligned} t_m &= (WP - 12 + e + (BT - BD) : 15) \times 15 \\ &= (18^\circ 50' - 12 + -6'21'' + (110^\circ 24'44'' - 105^\circ) : 15) \\ &\quad \times 15 \end{aligned}$$

$$t = 106^{\circ}19'29''$$

$$\begin{aligned}\sin h &= (\sin \phi \times \sin \delta_m + \cos \phi \times \cos \delta_m \times \cos t) \\ &= (\sin -6^{\circ}56'29'' \times \sin 20^{\circ}44'21'' + \cos - \\ &\quad 6^{\circ}56'29'' \times \cos 20^{\circ}44'21'' \times \cos 106^{\circ}19'29''\end{aligned}$$

$$h = -17^{\circ}40'56''$$

Dari ketiga lokasi tempat observasi, penulis menemukan lebih banyak faktor yang membuat sulit teramatinya *syafaq* di pantai Cipta ini. Selain karena faktor utama yaitu polusi cahaya yang berada disekitar pantai Cipta seperti lampu tempat penampungan ikan milik nelayan hingga lampu landing pesawat yang berasal dari bandara Ahmad Yani Semarang, bahkan sempat pada observasi pertama di bulan Maret saat musim hujan cahaya kilat benar-benar mendominasi langit di ufuk Barat sehingga cahaya *syafaq* tidak bisa teridentifikasi dengan jelas. Hal ini menjelaskan bahwasanya faktor awan dan hujan memang bisa dihindari untuk mengamati *syafaq* disuatu lokasi, namun yang terpenting adalah harus benar-benar mencari tempat yang bebas dari polusi cahaya (dibawah tingkat kecerlangan langit zona merah). Dari observasi ini ada satu hal yang penulis garis bawahi, bahwa dalam satu observasi di bulan Juni selisih antara hasil observasi dan jadwal salat Kemenag RI tidak ada, hal ini tidak diakibatkan karena *syafaq* berhasil diamati dengan jelas pada ketinggian Matahari  $18^{\circ}$  sampai benar-benar hilang dari langit melainkan karena langit pada saat itu sudah benar-benar gelap dan polusi cahaya mengganggu citra *syafaq*.

Dari semua analisis yang telah penulis lakukan diatas pada ketiga lokasi dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda, terlihat adanya perbedaan antara angka ketinggian Matahari yang ditetapkan oleh Kemenag RI dengan hasil observasi yang peneliti lakukan menggunakan metode astrofotografi. Dengan demikian menurut penulis, agaknya penggunaan ketentuan ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  kurang relevan jika digunakan di tiga lokasi yang peneliti pakai. Namun pendapat dan penelitian yang dihasilkan dari Kemenag RI adalah hasil dari ijhtihad yang berupa interpretasi dan observasi yang semuanya berdasarkan sumber dan data-data yang valid. Kriteria hasil observasi oleh para pakar pun hasilnya bervariasi dan menyesuaikan dengan kondisi cuaca dan faktor lain, sehingga semua hasilnya adalah rata-rata ( $-18^{\circ}$ ). Jika terdapat beberapa perbedaan adalah hal yang wajar karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang sangat kompleks. Sehingga menurut penulis ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  yang ditentukan oleh Kemenag RI untuk penentuan awal Isya merupakan ketentuan langit yang ideal sehingga *syafaq* bisa teramati dengan jelas.

Dengan observasi yang telah penulis lakukan di tiga lokasi yang berbeda tingkat kecerlangan langitnya menurut situs *light pollution maps* dengan metode astrofotografi dan ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  sesuai dengan ketentuan Kemanag RI yang pada setiap lokasinya dilakukan 3 kali penelitian ditiap hari yang berbeda serta dengan cuaca dan faktor yang berubah-ubah menghasilkan bahwa lokasi ideal yang paling cocok digunakan observasi pengamatan *syafaq* untuk penentuan awal waktu Isya dengan ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  adalah pantai Empurancak

Jepara atau tempat dengan tingkat kecerlangan langit berwarna hijau kebawah ditinjau melalui situs peta kecerlangan langit merupakan daerah yang paling layak dipakai untuk uji keakuratan cahaya *syafaq* dengan metode astrofotografi untuk menentukan awal waktu Isya diluar faktor-faktor lapangan yang membuat cepat-lambat hilangnya cahaya *syafaq* seperti faktor buatan: polusi cahaya, dan faktor alamiah seperti: awan, hujan, serta lintasan orbit Bumi yang berbentuk elips.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari pembahasan dan analisis yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil penelitian lapangan yang berlokasi di tiga tempat dengan tingkat kecerlangan langit yang berbeda dari yang terendah hingga tertinggi yaitu pantai Jomblom Kendal dengan koordinat  $-6^{\circ}52'06''$  LS dan  $110^{\circ}09'20''$  BT dengan kecerlangan langit 21.44 mag, pantai Empurancak Jepara dengan koordinat  $-6^{\circ}29'09''$  LS dan  $110^{\circ}41'39''$  BT dengan kecerlangan langit 21.53 mag, dan pantai Cipta Semarang dengan koordinat  $-6^{\circ}56'29''$  LS dan  $110^{\circ}24'44''$  dengan kecerlangan langit 19.18 mag, telah diadakan penelitian tentang *syafaq ahmar* dan *syafaq abyadh* menggunakan metode astrofotografi dengan teknik *timelapse* sebagai penentu awal waktu Isya menggunakan media kamera *Mirrorless* Sony A6000 dengan pengaturan ISO 100, *Apperture* 1.8, dan *Shutter Speed* selama 30 detik dengan ketinggian Matahari  $-18^{\circ}$  sesuai ketentuan dari Kemenag RI untuk penentuan awal waktu Isya yang dilaksanakan selama 9 hari dalam kurun waktu 3 bulan pada musim hujan dan musim kemarau (Maret, Juni, dan Juli 2022) hasilnya berbeda antara lokasi satu sama lainnya dengan beberapa faktor disekitarnya. Observasi pertama yang dilakukan penulis di pantai Jomblom Kendal menunjukkan bahwa cahaya *syafaq ahmar* sudah tidak

terlihat pada saat ketinggian Matahari mencapai  $-18^\circ$  baik pada saat musim hujan ataupun musim kemarau yang padahal lokasi tersebut kecerlangan langitnya tergolong zona hitam namun tidak bisa dijadikan sebagai tempat ideal pengamatan *syafaq*. Hal ini berbeda dengan tempat observasi penulis yang kedua yaitu pantai Empurancak Jepara yang padahal tingkat kecerlangan langitnya berwarna hijau namun pada saat musim hujan langit nampak cerah dan *syafaq ahmar* berhasil diamati dengan jelas hingga hilang dengan sempurna pada ketinggian Matahari  $-25^\circ$  karena pada saat itu tidak ada faktor-faktor penghambat seperti di pantai Jomblom, baru pada saat observasi selanjutnya di pantai Empurancak ada faktor-faktor penghambat baik itu bersifat buatan seperti cahaya kapal yang datang secara tiba-tiba serta faktor alamiah seperti cahaya bulan yang bersinar terlalu terang serta awan mendung dan hujan. Observasi terakhir yang berlokasi di pantai Cipta Semarang pun menghasilkan beberapa kesimpulan yang sama bahkan menegaskan mengenai cahaya *syafaq* yang tidak bisa teramati dengan jelas pada ketinggian Matahari  $-18^\circ$  karena terhalang oleh kondisi alam disekitar dan tingkat polusi cahaya yang tinggi.

2. Dari ketiga lokasi yang telah penulis uji menggunakan teknik *landscape* astrofotografi dengan mengacu pada ketinggian Matahari  $-18^\circ$  sesuai dengan tuntunan Kemenag RI dalam situs Bimas Islam. Adapun hasil penelitian saat ketinggian Matahari mencapai  $-18^\circ$  cahaya *syafaq ahmar* belum benar-benar hilang dengan sempurna atau bahkan

hilang lebih cepat sebelum ketinggian Matahari mencapai  $-18^\circ$ . Sehingga cepat-lambat hilangnya cahaya *syafaq* dapat disebabkan oleh beberapa faktor baik buatan maupun alamiah sebagai berikut: polusi cahaya, cuaca, awan dan hujan, ketebalan udara suatu tempat, dan lintasan orbit Bumi yang berbentuk elips. Maka dari itu jika ditinjau dari situs peta kecerlangan langit *light pollution maps* daerah dengan skala *bortle* zona hijau kebawah adalah daerah yang paling layak atau ideal dipakai untuk uji keakuratan cahaya *syafaq* dengan metode astrofotografi untuk menentukan awal waktu Isya diluar faktor-faktor lapangan yang sudah disebutkan diatas. Dalam penelitian ini, pantai Empurancak Jepara adalah tempat dengan kecerlangan langit paling ideal dari kedua tempat penelitian yang lainnya dengan tingkat kecerlangan langit 21.53 mag dimana *syafaq ahmar* bisa teramati dengan jelas pada ketinggian Matahari  $-18^\circ$  hingga munculnya *syafaq abyadh*. pada ketinggian Matahari  $-25^\circ$ .



*Syafaq ahmar*



*Syafaq abyadh*

## B. Saran

1. Untuk Kemenag RI supaya memperluas sosialisasi tentang penentuan jadwal waktu salat khususnya waktu Isya di berbagai tempat, selain itu beberapa instansi dan Lembaga Masyarakat harus lebih cermat lagi dalam mengeluarkan jadwal waktu salat demi kemaslahatan umat. Maka dari itu agar lebih berhati-hati lagi dalam menentukan ketentuan ibadah salat umat Islam di Indonesia, Kemenag RI harus terus melakukan penelitian khususnya untuk awal waktu Isya sehingga untuk selanjutnya bisa diadakan pengkajian dan penelitian kembali oleh Lembaga terkait ketinggian Matahari saat cahaya *syafaq ahmar* menghilang sebagai tanda masuknya waktu salat Isya. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memberikan kepastian mengenai nilai ketinggian Matahari dalam penggunaannya untuk menentukan awal waktu salat Isya yang sesuai dengan kondisi suatu daerah atau wilayah tertentu.
2. Untuk ahli pakar dan para pegiat ilmu Falak terus tetap melakukan penelitian dan observasi tentang waktu salat, khususnya mengenai fenomena *syafaq*. Fenomena tersebut merupakan fenomena yang cukup banyak dikaji oleh para pegiat ilmu Falak dan astronomi karena sangat berkaitan dengan penentuan awal waktu salat Isya. Awal penentuan waktu salat Isya tidak kalah menarik untuk ditelaah lebih dalam guna timbulnya kehati-hatian dalam awal beribadah meskipun waktu Isya ini terbilang cukup panjang. Sehingga dalam hal itu para ahli pakar, peneliti, maupun pegiat ilmu Falak bisa merekomendasikan hasil

penelitiannya ke Kemenag RI agar bisa dijadikan landasan bersama untuk menentukan suatu keputusan khususnya untuk awal waktu Isya.

### **C. Penutup**

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah dan inayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat menjadi wasilah guna menambah wawasan kita dalam bidang ilmu falak dan astronomi khususnya dalam pembahasan waktu salat Isya.

Mengingat bahwasannya karya ilmiah ini hanya merupakan skripsi yang memiliki keterbatasan ruang dan waktu dalam penjelasannya baik materi maupun penelitiannya membuat skripsi ini jauh dari kata sempurna, penulis yakin pasti masih ada kekurangan dan kelemahan mengenai skripsi ini dari berbagai sisi. Sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini menjadi sebuah karya ilmiah yang patut untuk dibaca. Penulis juga berharap semoga dengan adanya skripsi ini bisa memberikan manfaat khususnya bagi peneliti dan para pembaca pada umumnya. Demikian yang dapat penulis sampaikan, terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Abdurahman ad-Dimasyqi, Muhammad bin. “Fiqih Empat Madzhab.” *Cetakan Ketiga Belas, Bandung: Hasyimi*, 2010.
- Ahmad bin Al-Husain bin Ahmad Al-Asfahāniy. “Matan Abu Syuja’.” *Kitabus Shalat* 31, no. Waktu Shalat Fardhu (n.d.).
- Ahmad Junaidi, M H I. *ASTROFOTOGRAFI: Adopsi Dan Implementasinya Dalam Rukyatulhلال Di Indonesia*. Q Media, 2021.
- Al-Kasynawy, Abu Bakar bin Hasan. *Ashalul Madaarik Syarah Irsyadus Salak Fi Fiqh Imam Al-Aimmah Malik*. Juz 1. Beirut: Daar al-Kutub al-Ilmiyah, n.d.
- Al-Zamakhshary, Imam Abi al-Qasim, and Jarullah Muhammad bin Umar bin Muhammad. “Al-Kasysyaf an Haqaiq Giwamid Al-Tanzil Wa Uyun Al-Aqawil Fi Wajwi Al-Ta’wil.” *Beirut–Libanon: Dar Al-Kutub Al-Alamiah, Jild II*, n.d.
- Almutadi, Ahmad Saifulhaq. “Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh.” *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi* 1, no. 1 (2019): 67–88.
- An-Nasa’i, Abi Abdurrahman Ahmad Syu’aib. *Sunan An-Nasai*. Cet. Ke-II. Riyadh: Dar al-Hadhoroh Li al-Nasyar Wa at-Tawzi’, 2015.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak: Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*. Suara Muhammadiyah, 2007.
- Azwar, Saifuddin. “Metode Penelitian.” Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Fajar & Syafak*. Yogyakarta: LKiS, 2018.
- Butar-Butar, H. “Arwin Juli Rakhmadi.” *Pengantar Ilmu Falak*

- Teori: Praktik, Dan Fikih. Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2018.*
- Depag: Badan Hisab dan Rukyat. “Almanak Hisab Rukyat.” Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- Departemen Agama, R I. “Al-Qur’an Dan Terjemah.” Bandung: Syamil Cipta Media, 2005.
- Fatih. *Kitabussholah: Mawaqit Al-Shalah.* Istanbul: Hakikatkitabevi Darussefeka, 1999.
- Imam Malik bin Anas. *Al-Muwaththa’.* Cet. 2. Beirut: Daar al-Jail, 1993.
- Kamus Bahasa Indonesia.* Jakarta: Pusat Bahasa Departmen Pendidikan Nasional, 2008.
- Karyadi, Bambang. “Fotografi.” Bogor: NahlMedia, 2017.
- Khazin, Muhyiddin. “Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik Edisi Terbaru.” Jogjakarta: Buana Pustaka, 2008.
- . *Kamus Ilmu Falak.* Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Legault, Thierry. *Astrophotography.* Canada: Rocky Nook, 2014.
- Leif. J. Robinson. *Astronomy Encyclopedia.* London: Philip’s, 2002.
- Mahfudz. “Uji Akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur.” *Skripsi.* UIN Walisongo Semarang, 2020.
- Mahfudz, Ahmad Sahal. *Enslikopedi Ijmak.* Jakarta: IKAPI, 1997.
- Munawir, Ahmad Warson. “Kamus Arab Indonesia, Cet. Ke-3.” Surabaya: Pustaka Progresif, 1997.
- Muslifah, Siti. “Telaah Kritis Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul

Abyadh Terhadap Akhir Maghrib Dan Awal Isya'." *ELFALAKY* 1, no. 1 (2017).

Panjaitan, Roimanson. *Metodologi Penelitian*. Kupang: Jusuf Aryani Learning, 2017.

Rachim, Abd. *Ilmu Falak*. Yogyakarta: Liberti, 1983.

Ramadhani, Rida. "PERSPEKTIF TOKOH-TOKOH ILMU FALAK TENTANG SYAFAQ DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT ISYA." *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2019.

Rizkiawan, M Asep, Rosalina Rosalina, and Emilia Roza. "TEKNIK MENENTUKAN WAKTU HILANGNYA SYAFAQ (CAHAYA MERAH) MENGGUNAKAN SQY QUALITY METER (SQM) DENGAN METODE TITIK POTONG (CUTOFF)." *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 2 (2021): 103–11.

Rohmah, Nihayatur. "Penentuan Waktu Shalat Isya' Dan Subuh Dengan Aplikasi Fotometri." Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.

Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhlany. *Subulus Salam*. Semarang: Toha Putra, n.d.

Semiawan, Conny R. *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik Dan Keunggulannya*. Grasindo, 2010.

"Shohih Fiqh Sunnah Karya Syaikh Abu Malik Kamal Bin Sayyid Salim," n.d., 237-249/I.

Suyitno. *Metode Penelitian Kualitatif: Konsep, Prinsip, Dan Operasionalnya*. Tulungagung: Akademia Pustaka, 2018.

Yakub, Ismail. *Al-Umm Terj*. Cet. 4. Jakarta: Faizan, 1991.

Yaqin, Mukhammad Ainul. “Analisis Metode Pengolahan Citra Hilal Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional (LAPAN) Pasuruan Perspektif Fiqh Dan Astronomi.” *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2019.

Yusuf, A Muri. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana, 2017.

### **Karya Ilmiah**

Almutadi, Ahmad Saifulhaq. Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, no. 1 (2019): 67–88.

Hidayat, Faiz. Penentuan Awal Waktu Isya Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Studi Kasus di Pantai Tegalsambi, Kabupaten Jepara. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2020.

Mahfudz. Uji Akurasi Awal Waktu Subuh Kementerian Agama RI Menggunakan Astrofotografi Di Pulau Masalembu, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2020.

Muslifah, Siti. Telaah Kritis Syafaqul Ahmar Dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Maghrib Dan Awal Isya’. *Jurnal ELFALAKY*, no. 1 (2017).

Ramadhani, Rida. Perspektif Tokoh-Tokoh Ilmu Falak Tentang Syafaq dan Implikasinya Terhadap Penentuan Awal Waktu Salat Isya. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2019.

Rizkiawan, M Asep, Rosalina Rosalina, and Emilia Roza. Teknik Menentukan Waktu Hilangnya Syafaq (Cahaya Merah) Menggunakan Sky Quality Meter (SQM) Dengan Metode Titik Potong (CUTOFF). *Jurnal Kumparan Fisika* 4, no. 2 (2021): 103–11.

Rohmah, Nihayatur. Penentuan Waktu Shalat Isya' Dan Subuh Dengan Aplikasi Fotometri. *Pascasarjana IAIN Walisongo*, 2011.

Yaqin, Mukhammad Ainul. Analisis Metode Pengolahan Citra Hilal Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional (LAPAN) Pasuruan Perspektif Fiqh Dan Astronomi. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang, 2019.

### Website

Bortle, John E. "Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale" <https://langitgelap.apadilangit.com/skala-bortle/> diakses pada 20 Mei 2022

\_\_\_\_\_. "Skala Bortle" [Skala Bortle – Langit Gelap \(apadilangit.com\)](https://skala-bortle-langit-gelap.apadilangit.com/)

Kemenag. "Jadwal Waktu Isya" <https://bimasislam.kemenag.go.id>

Lapan. "Satelit NPP VIIRS" [https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application\\_data/default/pages/about\\_NPP\\_VIIRS.html](https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_NPP_VIIRS.html)

Map, Light Pollution. "Tingkat Kecerlangan Langit" <https://www.lightpollutionmap.info>

Spark, Weather. "Prakiraan Cuaca dan Presentase Rata-Rata Langit Yang Tertutup Awan" <https://id.weatherspark.com/>

## LAMPIRAN



Kamera yang digunakan berjenis *Mirrorless Sony A6000* + Lensa 35mm F1.8



Tampak sekitar lokasi observasi pantai Jomblo Kendal



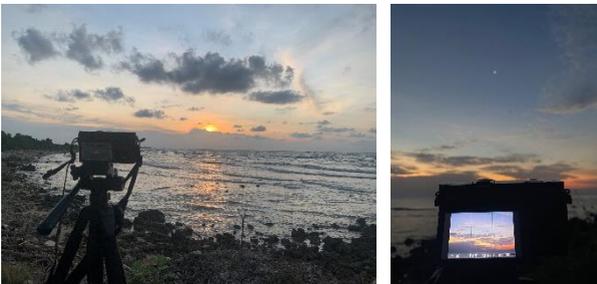
Pemilihan tempat dan pemasangan alat observasi di pantai Jomblo Kendal yang langsung mengarah ke ufuk Barat



Penulis mulai melakukan observasi di pantai Jomblom Kendal



Tampak sekitar lokasi observasi pantai Empurancak Jepara



Pemilihan tempat dan pemasangan alat observasi di pantai Empurancak Jepara yang langsung mengarah ke ufuk Barat



Penulis mulai melakukan observasi di pantai Empurancak Jepara



Tampak sekitar lokasi observasi pantai Cipta Semarang



Pemilihan tempat dan pemasangan alat observasi di pantai Cipta Semarang yang langsung mengarah ke ufuk Barat



Tampilan situs kecerlangan langit “light pollution map”



Tampilan situs prakiraan cuaca “weather spark”

Tampilan situs Bimas Islam Kemenag RI

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Aminudin Noosy  
Tempat, Tanggal Lahir : Demak, 22 September 2000  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat Asal : Genggongan 06/02 Mangunjiwan Demak  
No HP : 087726296502  
Email : nose67@gmail.com  
Riwayat Pendidikan :

**A. Formal**

1. MI Sultan Fatah Demak (2006-2012)
2. Mts NU TBS Kudus (2012-2015)
3. MA NU TBS Kudus (2015-2018)
4. UIN Walisongo Semarang (2018-Sekarang)

**B. Non Formal**

1. Ponpes TBS Balaitengahan Kudus (2012-2015)
2. Ponpes Darul Rachman Kudus (2015-2018)
3. Lifeskill Daarun Najaah Semarang (2018-2019)
4. Ponpes Al-Masthuriyah Semarang (2019-2021)

Riwayat Organisasi :

1. LPM Justisia UIN Walisongo Semarang
2. PMII Rayon Syari'ah UIN Walisongo Semarang
3. HMJ Ilmu Falak UIN Walisongo Semarang
4. DEMA FSH UIN Walisongo Semarang